

INTRODUÇÃO À FILOSOFIA DO SER-FENOMÊNICO E DO SER-OBJETIVO

TOMO I

EPISTEMOLOGIA RADICAL
O MUNDO FENOMÊNICO

Luiz Sérgio Coelho de Sampaio

INTRODUÇÃO À FILOSOFIA
DO SER - FENOMÊNICO E
DO SER - OBJETIVO

TOMO I

EPISTEMOLOGIA RADICAL.
O MUNDO FENOMÊNICO

LUIS SERGIO C. DE CAMARGO

RIO - DE JANEIRO DE 1985

folha de crédito

Este trabalho é de muitas inspirações: algumas sutis, captadas no ar, outras, sólidas de cara, nos diálogos de todas as horas; e até as negativas de aparência, ditas ~~de propósito~~ ~~de adivinha~~ para se ouvir do avesso; tive, suponho, também, algo do próprio conteúdo que me foi soprado, se lá de onde provêm, pode-se dizer, há alguém. A todos, entrementes, minhas escusas, pois não tenho a mínima dúvida de que, com tanta ajuda e tantos em derredor, deveria ter produzido, hélas!, algo expressivamente muito melhor.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO

1	A Questão Metodológica.....	
4.1	O Método.....	
4.1.1	Metodologia e Método.....	
4.1.2	Momentos do Método.....	
4.1.3	Método Genérico e Específico....	
4.1.4	Atitude Estratégica.....	
4.2	O Método para uma Epistemologia Radical...	
4.3	Significação da Teoria dos Grupos.....	
2.	POR UMA EPISTEMOLOGIA RADICAL	
2.1	- Objetividade para uma Consciência.....	
2.1.1	- A Problemática da Consciência.....	
2.1.2	- Alternativas Expressivas.....	
2.1.3	- A Consciência Operatória.....	
2.1.4	- Consequências Formais.....	
2.1.5	- Releitura de Alguns Textos Clássicos.....	
2.1.5.1	- Fichte.....	
2.1.5.2	- Hegel.....	
2.1.5.3	- Kierkegaard.....	
2.1.5.4	- Nietzsche.....	
2.1.5.5	- Husserl.....	
2.1.5.6	- Heidegger.....	
2.1.5.7	- Sartre.....	
2.1.5.8	- Jasper.....	
2.1.5.9	- Hessen.....	
2.2	- Objetividade como Produto.....	
2.2.1	- Natureza Operatória dos Atos Mentais.....	
2.2.2	- Objetividade como Invariante.....	
2.3	- Objetividade contra Fundo Referencial.....	

2.3.1 - Antecedentes.....	
2.3.1.1 - Kant e as Formas a Priori da Sensibilidade.....	
2.3.1.2 - Evolução do Conceito de Referencial em Física.....	
2.3.1.3 - O Conceito de "Horizon" em Husserl.....	
2.3.1.4 - Forma e Fundo na Psicologia da Gestalt.....	
2.3.1.5 - A Experiência Ordinária e a Experiência Cinematográfica.....	
2.3.2 - Referencial em Gonseth.....	
2.3.3 - A Noção de Referencial.....	
2.4 - Objetividade.....	
2.4.1 - A Noção Geral de Objetividade.....	
2.4.2 - Referencial Subjetivo e Objetivo.....	
2.4.3 - Aspecto Superficial e Profundo da Percepção Objetiva.....	
2.5 - Ponto de Vista e Aspecto de uma Objetividade.....	
2.6 - Referencial e Espaço.....	
2.7 - As Realidades Argumentais.....	

3. O MUNDO FILMÁTICO

3.1 - Conceitos sobre o Ser Fenomenológico	
3.2 - O Ser, o Tempo e o Mundo	
3.3 - Passado, Futuro e Presente	

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS:

1. NOTAS SOBRE A ATIVIDADE DOS GRUPOS FINITOS
2. NOTAS INTRODUTÓRIAS SOBRE TEÓRIAS DE GRUPOS

INTRODUÇÃO

O século XIX perpetra a morte de Deus. Não foi necessário esperar muito: posto o Homem, filho, no lugar do Morto, já estava na mira; bastava que se apertasse o gatilho. Na segunda metade do século XX consuma-se a morte do Homem. Agora, impera a Estrutura, que não está em parte alguma, mas fixa lugares em que podemos alternar-nos, mas jamais evadirmo-nos, acredita-se. Para a ^{anulação}mistificação e o resultado é que, ao invés da liberação, mais sujeição. Cada qual com sua muleta: à direita, seu analista; à esquerda, seu ideólogo de cabeceira, e hoje, frequentemente, os dois.

Precisamos reverter tudo isto, recolhendo o que for possível. Para começar, encontrando a fissura, fatal a toda estrutura, por aí passando à ressurreição do Homem, e talvez, chegando a tempo de uma nova aurora pascal. Só há um caminho: pensar, o mesmo que filosofar, e agir, que vai de si, pois pensar em verdade não se pode, a menos que já se esteja em plena atividade.

Mas que filosofar? O dos pré-aristotélicos, o dos cristãos pré-tomistas, o dos ~~pré~~-pós-hegelianos ou o de um terceiro Heidegger? Diríamos, o de sempre, quando não se está a escamotear a questão onto-lógica. A filosofia como questão do fundamento de si mesma, fundamento das ciências, necessária e totalmente comprometida em maximizar o produto consciência/razão.

Estas três questões precisam ser simultânea e coordenadamente atacadas, não se podendo aí prescindir de gana e rigor e, nestes particulares, pouco se alcançará sem permanente exercício no formalismo matemático, e frequência dos descaminhos poéticos, o *modo dialético, a busca de todos os caminhos*.

Eis o que, de modo sumário, pretende a Teoria das Objetividades e, a seguir, complementando-a, a Teoria das Subjetividades.

1.12 Por uma Teoria das Objetividades

Conforme consignamos no início deste capítulo, acreditamos sejam três as principais aspirações da filosofia: constituir-se em fundamento das ciências particulares, constituir-se em fundamento de si mesma e, por fim, estar radicalmente comprometida com a felicidade humana, felicidade esta relacionada ao aperfeiçoamento ético da humanidade e ao claro vislumbre da destinação do Homem.

É certo que alguns filósofos rejeitariam uma ou duas destas aspirações, e alguns, talvez os positivistas lógicos, *exemplo,* rejeitassem todas. Temos a convicção, entretanto, que haveria os que aceitariam todas, como, *exemplo,* Platão, Kant, Hegel, Husserl, o que nos deixa, sem dúvida, na melhor das companhias.

As conseqüências do atingimento, ainda que em grau aproximado, destes três objetivos não podem ser minimizadas na hora atual. A consolidação de um saber fundamento das ciências particulares pode permitir que se contrabalance o movimento desordenado de proliferação/dispersão do saber, vigente na atualidade. Este processo vem se tornando um dos maiores complicadores do processo paralelo de organização/*administração* do próprio saber. Sendo este, também, um processo social da maior significação, a situação presente vem refletir-se no descontrole do processo social global. A crise das ciências a que aludia Husserl no início do século, perdura e se agrava.

A consolidação de uma instância superior às ciências particulares, se exitosa, provocará, entre outras coisas, as seguintes: maior economia didática de modo a viabilizar a formação mais generalizada do homem culto ^{de hoje} ~~ocidental~~, e ^{em} num período de tempo mais razoável; o mapeamento e exploração ~~mais~~ sistemática dos interstícios inter-disciplinares, tornando nosso saber um pouco mais sistemático e menos lacunar; aumento da cooperação inter-disciplinar atenuando, principalmente, o fosso hoje existente entre ciências naturais e ciências do homem, tão necessárias à compreensão e domesticação dos grandes sistemas sócio-técnicos que dominam progressivamente nossa sociedade, provendo-nos de suas vantagens e cobrando seu preço nem sempre compensador.

Isto tudo equivale a dizer que teríamos atingido uma síntese em plano superior (ao contrário do que se propõe, por exemplo, a Teoria Geral dos Sistemas, que se atém ao plano das ciências), que possibilitaria a hierarquização do saber de modo a nos permitir instaurar uma nova instância com relativo grau de autonomia, pré-condição do estabelecimento de um processo auto-regulativo próprio à esfera do saber. Numa linguagem um pouco mais direta, teríamos, sem dúvida, uma nova geração de especialistas, mas especialistas cultos, no sentido amplo da palavra.

Por fim, o comprometimento ético associado aos dois objetivos anteriores, constituiria uma importante contribuição para deter o processo de des-humanização (isto é, a perda de significação) do saber científico, fato que tão profunda e generalizadamente preocupa a ^{total} ~~humanidade~~ ^{atual} no momento presente.

^{presente e futura}
A Teoria das Objetividades é parte de um projeto maior que pretende fazer, exatamente das três aspirações mencionadas, seu compromisso mais radical.

Vale agora tecer algumas considerações sobre esse projeto maior a que acima aludimos. O território filosófico tem

comportado uma diversidade de macro-regionalizações: uma regionalização clássica, desenvolvida durante séculos a partir do trabalho de Aristóteles, reconhecendo uma Ontologia, uma Lógica, uma Teoria do Conhecimento, uma Ética e diversas filosofias especiais, tais como a Filosofia da Natureza, Filosofia da História, etc. A reação mais revolucionária a esta regionalização provém de Hegel, que propõe em sua obra "Enciclopédia das Ciências Filosóficas" uma regionalização tripartida compreendendo uma Lógica, uma Filosofia da Natureza e uma Filosofia do Espírito. Embora esta proposta de Hegel seja da maior importância e com pequenas alterações venha a ser utilizada ~~intencionalmente~~ na estruturação da Teoria das Objetividades, nossa proposta é de uma macro divisão em apenas dois territórios: ~~de~~ ^{um lado, uma} Teoria (ou filosofia) das Objetividades, ^{e por} ~~de~~ ^{outro} uma Teoria (ou filosofia) das Subjetividades.

Na ^{Filosofia das Objetividades} primeira centramo-nos nos aspectos objetivos ou argumentais da realidade deixando, provisoriamente, os aspectos subjetivos à "margem"; em outras palavras, considerando-os apenas formalmente e na medida em que constituem contrapartida mínima necessária à caracterização de objetividades que lhes são correlatas. De forma sucinta, diríamos que a "alma" do mundo aí estará presente, porém reduzida a uma alma desencarnada.

Na Teoria das Subjetividades suprime-se exatamente esta abstração e invertem-se os papéis: subjetividades serão consideradas objetividades dotadas de capacidade manipulativas ou operatórias relativamente às objetividades e, conseqüentemente -, porque partimos de que são também objetividades - a si mesmas. Assim, poderemos retirar os andaimes da construção, vale dizer, desfazer-nos das aludidas almas desencarnadas, inicialmente necessárias à edificação da Teoria das Objetividades.

A Ontologia fenomenológica em Filosofia do Espírito não se trata de o autor "desencarnar" a alma, mas sim de a abordar de uma forma que respeite os limites, limites de uma fenomenologia; o seu desenvolvimento será tão apenas aquilo que aparece a uma consciência angélica; daí para mais, a partir daí, uma consciência que se põe a pensar a si mesma.

1

A QUESTÃO METODOLÓGICA

Aqui teremos que enfrentar um sério dilema: ou deixamos a questão metodológica num nível de total generalidade perdendo, portanto, em objetividade, que seria a razão maior deste item ou, baixamos ao nível específico da questão do método na ^{Filosofia} Teoria das Objetividades, o que nos faria cair numa certa circularidade, pois, até aqui não chegamos a precisar com rigor o âmbito da Teoria que se constitui em pré-condição àquela especificação.

A forma que encontramos para evitar tal dilema é apresentar inicialmente a questão do método em sua máxima generalidade e, depois, proceder a uma aproximação da problemática nuclear da ^{Filosofia} Teoria das Objetividades à problemática da teoria do conhecimento (ou epistemologia) da tradição, descendo aí à questão específica do método, que provisoriamente consideraremos análogo à primeira.

1.1 O Método

Não existe, como soe acontecer, uma consciência conjuntural nem uma invariança histórica acerca do que sejam metodologia e método, o que nos obriga examinar estas duas noções para fixar-lhes o sentido para o presente contexto.

1.1.1 Metodologia e Método

Como ponto de partida podemos tomar o verbete de Abbagnano | 1 | sobre metodologia, onde o autor distingue quatro acepções básicas para o termo: a primeira, considera-a parte da lógica, de vocação eminentemente prática, que estuda os métodos nas diferentes ciências; na segunda, de origem kantiana, a metodologia confunde-se com a lógica transcendental aplicada; a terceira, caracteriza-a como o conjunto de procedimentos sistemáticos na condução da investigação numa dada ciência; a quarta, define-a como o estudo destes mesmos procedimentos sob uma perspectiva crítica ou filosófica.

Em princípio poderíamos aceitar a terceira acepção, porém, se admitirmos que não existe um método perfeito e acabado, seremos levados a reconhecer que o mais adequado, nesta matéria, é a aceitação da prática metodológica como norma, o que nos leva, conseqüentemente, a aceitar também um lugar para a quarta acepção. Para não complicarmos desnecessariamente as coisas, aceitando ao mesmo tempo duas acepções aparentemente divergentes, poderemos tão simplesmente fundir a terceira e quarta acepções admitindo que a metodologia comporta sua própria crítica.

A nosso juízo não devemos descartar liminarmente a primeira e segunda acepções. Na primeira, em que pese a aparente ambiguidade ao se conjugar as noções de lógica e de prática, se está, a rigor, tentando circunscrever uma atividade do espírito que incide sobre si mesma e, simultaneamente, sobre o mundo objetivo, o que, intuitivamente aceitamos como característica essencial da noção de método.

Por fim, a segunda acepção justifica-se, ao menos parcialmente, por duas razões: a primeira é que a própria investigação lógica requer um método, e, nesta condição, e, sendo isto verdade, só o será por uma via transcendental. Não é apenas isto. Uma segunda razão deriva do fato de que todo processo determinativo, direta ou indiretamente, inclui um processo perceptivo, o que significa dizer que compreende uma atividade do sujeito. O aperfeiçoamento determinativo, portanto, inclui como possibilidade, um aprimoramento da própria atividade do sujeito, assim evidenciando uma dimensão transcendental no método.

Sobre este último ponto podemos ainda aduzir que a atividade científica é exercida a partir de um certo conjunto de pré-julgados pessoais ou sociais que, eventualmente, podem estar se constituindo exatamente num obstáculo ao progresso determinativo do objeto. Nesta situação, a progressiva determinação do objeto depende menos de um acréscimo ou aprimoramento determinativo que de uma des-determinação. Assim sendo, o trabalho do sujeito sobre si mesmo constitui

uma tarefa crucial do obrar metodológico. De certo modo, podemos ilustrar esta situação tanto pelo método cartesiano da dúvida metódica quanto da redução fenomenológica husserliana. Esta tarefa, sem dúvida, é fundamentalmente de natureza transcendental.

Resumindo tudo que até aqui foi dito, podemos provisoriamente caracterizar a metodologia como o estudo dos métodos em sentido amplo, vale dizer, como o estudo dos conjuntos de procedimentos visando sistematizar a busca da verdade em quaisquer campos do saber, incluindo o momento de reflexão crítica sobre o próprio processo.

Necessariamente, a inclusão da meta-metodologia como parte da própria metodologia, traduz o imperativo de reconhecer-lhe, ainda que parcialmente, um momento lógico transcendental. A metodologia, entretanto, não constitui uma simples parte da lógica, pois a esta, dever-se-á aplicar um método, embora devendo-se reconhecer seus direitos de especificidade.

1.1.2 Momentos do Método

De modo geral, o método se apresenta com três momentos (abstratos) essenciais:

- a) o momento de determinação (incluindo objetivos propriamente ditos, atributos, relações, leis etc);
- b) o momento de expressão (em termos de um determinado sistema simbólico ou linguagem) e
- c) o momento de teste

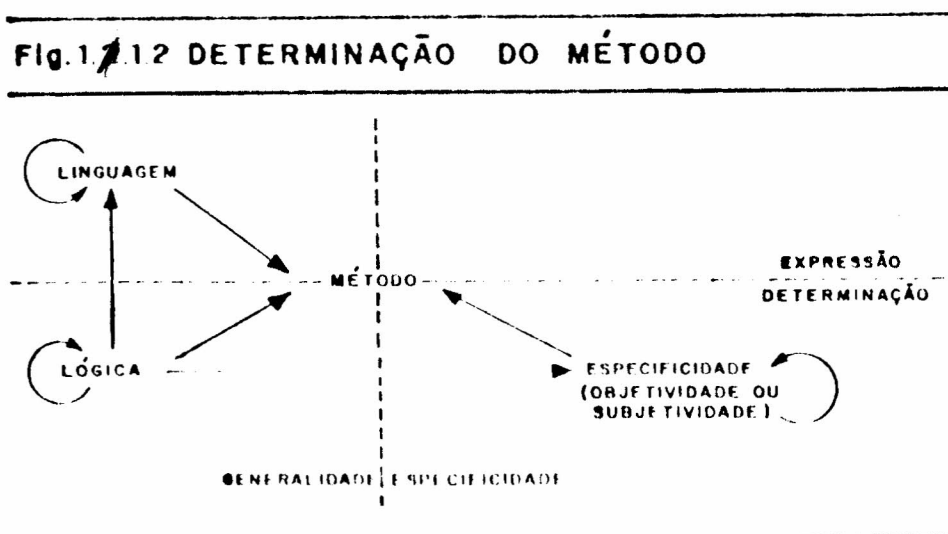
Obviamente, estes momentos não se apresentam em seqüência; podemos, por exemplo, alcançar uma determinação por dedução, o que pressupõe a manipulação prévia de um discurso dedutivo. Um momento de teste, inclusive negativo, pode constituir-se num momento positivo de determinação. É bom

ênfatizar, pois, que estes momentos têm que ser entendidos meramente como momentos abstratos e não factuais do método. No entanto, para satisfazer nosso interesse aqui, destacaremos o momento de teste, que é mais propriamente um elo de realimentação que parte do processo metodológico.

Existe, entretanto, um momento implícito que se encontra não só atrás do momento determinativo, como também do momento expressivo: é o momento lógico.

Método, em última instância, é atividade do sujeito consciente operando sobre si ou sobre um determinado campo objetivo. Deste modo, estará sempre parcialmente determinado pelas próprias estruturas e operações mentais, as quais são do domínio da lógica.

A Fig. 1.1.2 resume a relação de determinação do próprio método vis-à-vis seus momentos lógico, determinativo e expressivo.



1.1.3 Método Genérico e Específico

Podemos agora dividir os momentos do método em duas partes: na mesma figura, temos, abaixo, a parte determinativa, comportando o momento lógico e o momento estritamente determinativo, e, acima, a parte expressiva, contendo apenas o momento expressivo ou a linguagem. O mais interessante, entretanto, é a divisão horizontal na qual se encontram, de um lado, os momentos lógico e expressivo, e, de outro, o momento de determinação. Este último, é fundamentalmente definido em função do campo objetivo que temos em mente, podendo, portanto, ser caracterizado como a parte específica do método. Por outro lado, a outra parte pode ser caracterizada como parte genérica do método, permitindo assim que se estude o método em diversas etapas: uma só genérica e diversas outras específicas, o que, sem dúvida, constitui, pelo menos, uma economia didática. Vale salientar que, ao tratarmos da estratégia metodológica recorreremos exatamente a esta divisão de trabalho.

Veremos posteriormente que a inclusão de um momento lógico é bem mais essencial do que possa parecer à primeira vista, pois servirá para a estruturação econômica do espaço metodológico no qual todas as alternativas metodológicas poderão ser ordenadas, combinadas e confrontadas.

1.1.4 Atitude Estratégica

A necessidade de uma atitude estratégica em matéria metodológica decorre da insuficiência constitutiva de todo e qualquer método.

Teremos oportunidade, nos capítulos subsequentes, de constatar que as insuficiências dos métodos têm raízes em sua própria infra-estrutura lógica, que, por seu turno, reflete-se no plano expressivo, sem mencionar as imperfeições propriamente determinativas frente à infinitude, ainda

que apenas prática, do mundo objetivo, seja concreto, seja simbólico. Se alargarmos nosso horizonte de análise para incluir as subjetividades, todas estas imperfeições metodológicas, por certo, multiplicar-se-ão ainda mais.

Estas afirmações podem parecer extremamente pessimistas e trair um velho sabor gorgiano. Elas correspondem ao mesmo que sustentar a inacessibilidade lógica à verdade, que se não o fosse, ainda assim não seria susceptível de expressão. A história do saber, contudo, não ratifica esta conclusão. Em que pesem tantas limitações, o homem pode fazê-las recuar indefinidamente como vem fazendo até hoje, e isto será mais provável na medida em que pudermos manter uma atitude estratégica em matéria de método. Esta atitude estratégica seria mantida se atentássemos para os seguintes preceitos:

- a) Conhecer todas as alternativas;
- b) Fazer a opção mais conveniente para determinado prop^osito em dada situação;
- c) Utilizar uma alternativa como cheque da outra e, acima de tudo;
- d) Ter sempre presente as limitações de cada uma delas tomadas de "per si".

1.1.2 O Método para uma Epistemologia Radical

A Teoria das Objetividades (T.O.), ao pretender constituir-se em fundamento das outras ciências assume, necessariamente, a tarefa de enfrentar o problema da objetividade, de modo genérico, nessas ciências. Esta questão abriga em seu cerne a problemática do sujeito/objeto em geral. Ao reivindicar, complementarmente, a instituição de si mesma, qualifica sua problemática como de ordem transgendental, tal como foi irreversivelmente mostrado por Kant.

Podemos, assim, considerar, com a devida cautela, que a problemática metodológica da T.O. é parente próxima do criticismo kantiano.

Outro termo para caracterizar este mesmo núcleo central, tanto da T.O. como do criticismo kantiano, é epistemologia radical. Esta denominação serve para diferenciá-la da concepção piagetiana identificada como uma epistemologia genética, cuja melhor qualificação seria epistemologia relativa, em contraposição à anterior. Para Piaget, o problema epistemológico consiste em determinar as condições de passagem de um estado de conhecimento a outro, que lhe é majorante, promovendo assim um processo descontínuo e progressivo de enriquecimento do saber. Esta concepção não substitui nem supera a problemática clássica da relação sujeito/objeto.

Não nos interessa, nesta última concepção, a passagem de um estado cognitivo a outro, mas sim, a passagem da impossibilidade constitutiva de conhecer (ou ser consciente) à sua possibilidade efetiva. Mesmo admitindo-se a relevância do enfoque piagetiano, a epistemologia radical deve precedê-lo e fundamentá-lo.

Para efeito de estender as comparações, pode-se afirmar que a questão nuclear da T.O. é a mesma do criticismo kantiano, da "Wissenschaftlehre" (Doutrina da Ciência) fenomenológica e da fenomenologia husserliana. A aproximação das problemáticas implica uma aproximação metodológica? Acreditamos que sim, pois as três filosofias colocam-se na mesma perspectiva transcendental. Vejamos em que ponto esses filósofos concordam e diferem, metodologicamente, de nossa proposta.

Em certo sentido, Kant comete uma infidelidade ao radicalismo de seu posicionamento epistemológico transcendental, conservando um transcendente, a coisa-em-si. Este fato, do ponto de vista metodológico, leva-o a propor uma dedução

ção transcendental, onde exatamente a dedução torna-se a questão. Kant jamais esclarece ou justifica o termo dedução. Note-se que dedução implica uma linguagem formal que lhe sirva de substrato. Onde está esta linguagem?

Fichte sensibilizou-se profundamente com a originalidade e radicalidade kantiana, mas criticando-a e sendo suficientemente perspicaz ao reprovar-lhe mais a "letra" que o sentido. Para Fichte, o núcleo central daquela filosofia estava implícito no princípio da unidade da percepção, que ele explicita e traduz como princípio da identidade transcendental (contrapondo-se a identidade formal $A = A$). O problema básico, a seu juízo (e nisso está sua grande intuição), era de natureza expressiva, o qual, reconheceu-o, não era um problema menor. Ainda conseqüentemente, propôs uma dialética expositiva da filosofia kantiana e assim procedeu através de sucessivas exposições de sua "Wissenschaftlehre".

A circularidade das exposições é decididamente assumida por Fichte como decorrência da própria natureza da transcendentalidade do assunto, podendo-se apenas variar seus estilos e pontos relativos de ataque.

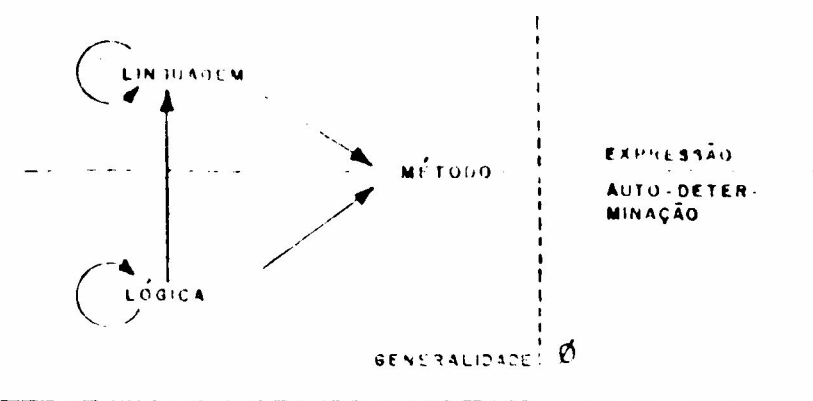
Só aparentemente a fenomenologia inova de modo radical. Na redução/descrição fenomenológica de Husserl, consideramos que a redução, a rigor, é um momento do método de cunho especificamente biográfico. Husserl chega ã ou determina sua "vivência objetiva" através de um processo de redução fenomenológica; mas por que outros teriam necessariamente que trilhar os mesmos caminhos? Uns poderiam chegar ao mesmo "objeto" de forma assistemática e mesmo inconsciente; outros, de forma imediata. A redução pode ser uma sugestão propedêutica, mesmo uma advertência, vãlida, em geral, no âmbito de uma certa cultura, mas não pode constituir um momento necessário e universal do método.

O que sobra então? Pura e simplesmente uma descrição. Se não se problematiza e soluciona esta descrição, ainda que a prática revele uma grande habilidade pessoal do filósofo no uso dos modos tradicionais de expressão, não se pode dizer que aporte uma novidade autêntica ao problema.

A afirmação de que método em epistemologia radical é necessariamente uma questão lingüística, pode também ser comprovada por uma via mais direta, voltando-se à consideração da estrutura geral do método exposta no item 1.1. Para tanto, basta que identifiquemos parcialmente a problemática metodológica em epistemologia e em lógica, especificamente com a problemática metodológica na lógica transcendental. Aceitemos provisoriamente esta assertiva cuja demonstração será feita no capítulo III.

No caso da lógica ocorre uma situação toda especial na estrutura determinativa do método aqui apresentada (vide fig. abaixo). O lugar da determinação objetiva é aqui preenchido pela própria lógica, de modo que o esquema ficare reduzido apenas à sua parte direta, que anteriormente denominamos genérica. Disto já podemos concluir que, primeiro, o método em lógica coincide com sua própria parte genérica; segundo, que o momento de determinação é, na verdade, um momento de auto-determinação.

Fig. 1.2 // MÉTODO EM LÓGICA



Aqui ressurgem, em toda sua significação, as observações de S. Brown, em *Law of Form* [2], relativas ao "visível alinhamento da matemática (também válido para a lógica e epistemologia radical) com a teoria psico-analítica", bem como sua afirmativa de que a matemática e a lógica constituem uma forma especial de auto-análise.

Como decorrência, o método em lógica, em seu momento de terminativo, só pode ser uma des-determinação, ou melhor, uma des-construção implícita numa formulação lingüística equivocada ou, de forma positiva, apenas uma feliz solução de um processo puramente expressivo. Infelizmente não existe aí uma solução ótima; portanto, teremos que nos contentar sempre com uma solução provisória.

Parece-nos válido concluir agora, seja por via da crítica histórica, seja por via direta, que a questão do método em epistemologia radical e, por analogia, no cerne da T.O., é tão somente uma questão lingüística, pois defrontamo-nos aqui com um caso em que determinação é auto-determinação, o que não permite, portanto, que ela se faça problema.

Caso aceitemos esta conclusão, estaremos condenados inapelavelmente à circularidade aproximativa da "Wissenschaftlehre" fichteana? Julgamos que ainda resta uma alternativa a explorar, que é o uso da linguagem formal da teoria dos grupos. Antes de enfrentarmos o problema, será interessante que tomemos conhecimento geral do significado desta teoria para as ciências e das promessas ou ante-visões que outros autores já tenham revelado sobre o assunto, o que, sem dúvida, aumentará nossa confiança na exploração desta via inédita.

1.4.3 Significação da Teoria dos Grupos

A presença de uma série de citações neste item é justificada pela simples razão de que nosso objetivo aqui é o

de convocar o testemunho histórico (que de fato existe em profusão, mas não foi suficientemente lido e valorizado em seu conjunto), apontando a importância da teoria dos grupos para, praticamente, toda a ampla gama dos saberes.

Não poucos, muitos de inegável peso, foram os autores que vislumbraram e mesmo afirmaram a fundamental importância da teoria dos grupos. A variedade de aplicações é ampla, abarcando o campo da física, da química, da psicologia, podendo também incluir as artes e, atualmente, a etnologia de cunho estruturalista.

Vale destacar que esta alardeada importância transcende o aspecto puramente instrumental para incidir sobre a própria essência das coisas e processos.

Como soe acontecer, é difícil atribuir a uma só pessoa a paternidade de uma determinada idéia ou teoria. No caso da teoria dos grupos teremos que repartir as honras da paternidade entre dois matemáticos franceses do século XIX, Galois e Cauchy, com antecedentes, no que tange a alguns resultados parciais, nas pessoas de Lagrange e Abel. Ainda no século XIX, a teoria apresentou notável desenvolvimento com Cayley, Jordan, Silvestre, Silow e Sophus Lie, este último particularmente importante para o desenvolvimento da teoria dos grupos contínuos, cuja sub-espécie, para os quais a função de composição é analítica em seu domínio de definição, leva seu próprio nome: Grupos de Lie. Mais tarde vêm se juntar os nomes de Cartan e Weil, sendo a contribuição deste último de fundamental importância na aplicação da teoria dos grupos à mecânica quântica.

Começamos considerando o lugar da teoria dos grupos dentro do edifício das próprias matemáticas, que lhe atribui o matemático Felix Klein. Para tanto, vale registrar as palavras de Weyl | 22 | ao tratar do desenvolvimento de Geometria:

En este sentido Felix Klein en su famoso Erlange Program (1872), promulgó el concepto de que la geometría está determinada por un grupo de transformaciones. El problema de axiomatizar esta geometría ha quedado relegado. (Como primer paso requeriría encontrar unas cuantas relaciones objetivas $R_1, R_2 \dots$, tales que el grupo de todas las transformaciones que dejen $R_1, R_2 \dots$ invariantes coincidan con Γ) Aunque nos damos cuenta de que relaciones básicas objetivas pueden construir-se lógicamente partiendo de otras tales relaciones, no haremos una distinción entre básicas y derivadas. Estamos igualmente interesados en todas las relaciones invariantes. (p. 83)

Em outras palavras, propunha-se a utilização do conceito de grupo como suficiente para caracterizar as diversas espécies de geometrias: geometria projetiva, métrica, topologia etc. Deste modo, cada geometria nada mais seria que o estudo dos "objetos" geométricos que permaneceriam invariantes para um grupo de transformação, grupo este que essencialmente caracterizaria cada geometria, melhor diríamos, cada espaço correlato.

Modernamente, Newman assim se manifesta:

The theory is a supreme example of the art of mathematical abstraction. It is concerned only with the fine filigree of underlying relationships; it is the most powerful instrument yet invented for illuminating structure.

e prossegue, alargando ainda mais o papel que Klein atribuíra à teoria dos grupos, para fazer dela uma teoria chave na unificação de toda a matemática e destacar seu papel na compreensão do mundo físico:

In a little more than a century it has effected a remarkable unification of mathematics, revealing connections between parts of algebra and geometry that were long considered distinct and unrelated. "Wherever grown ups disclosed themselves, or could be introduced, simplicity crystallized out of comparative chaos." Group theory has also helped physicists penetrate to the basic structure of the phenomenal world, to catch glimpses of innermost pattern and relationship".

É na física que progressivamente vem se expandindo e afirmando a teoria dos grupos como uma das estruturas matemáticas mais eficazes para a descrição formal da experiência. Antes mesmo de os matemáticos haverem isolado e desenvolvido o conceito de grupo, abre-se em física um vasto campo que, tempos depois, viria a ser formalmente tratado pela teoria dos grupos com os trabalhos de Haüy sobre a natureza da contextura cristalina, levantando a hipótese de que esta textura seria constituída do arranjo de unidades idênticas com determinada simetria. Esta permitiria o seu arranjo coerente nas três dimensões [Cracknell, 4] estamos no domínio profícuo de aplicação dos chamados "point groups".

Em 1902, Poincaré publica seu primeiro livro filosófico, *La Science et l'Hypothèse* [17], onde, no capítulo dedicado ao espaço e à geometria adota, de modo geral, posição já defendida por Klein sobre o papel dos grupos de transformação na geometria, concluído.

Ce qui est l'objet de la géométrie, c'est l'étude d'un "group" particulier... Seulement, parmi tous les groupes possibles, il faut choisir celui qui sera pour ainsi dire l'étalon auquel nous rapporterons les phénomènes naturels. (p. 93)

É nesta mesma direção que se estabelece o grupo de Lorentz expressando formalmente as transformações de coordenadas propostas por Minkowski para fazer face ao fenômeno da constância de velocidade da luz, e que mais tarde seriam incorporados à teoria da relatividade restrita de Einstein.

O conceito do grupo de transformação se afirmava mais uma vez como conceito chave para distinguir um espetacular salto na evolução do pensamento: os objetos de física, corpos em movimento, que na física de Galileu e Newton eram concebidos como invariantes para o grupo de transformação dito de Galileu, na nova física relativista eram concebidos também nos moldes do mesmo formalismo, apenas especificando um novo grupo: objetos físicos passavam

agora a ser considerados como invariantes para um outro grupo de transformação, o grupo de Lorentz.

Ainda aí o conceito de grupo era utilizado como instrumento opcional, permitindo a elegância e economia nas formulações. A partir da segunda metade dos anos 20 a física dá novo salto com o advento da mecânica quântica. Já então os grupos de transformação passam a desempenhar um papel central na formulação da teoria. Os já mencionados Grupos de Lie têm um papel fundamental, pois permitem uma rigorosa caracterização de simetria dos sistemas microfísicos que, por seu turno, permitem contornar uma quantidade enorme de cálculo na solução das equações de Schrödinger, para determinação dos estados possíveis de um sistema. Esta mesma simetria permite também o estabelecimento de regras governando a transição entre estados sem necessidade de integração para determinação dos elementos das matrizes de transição [Tinkham, 20]

Sobre o assunto, vamos nos referir ao trabalho de Abdus Salam [18], assinalando a importância do conceito de simetria na descoberta das anti-partículas realizada por Dirac.

Now in 1928, Dirac postulated (not exactly in the manner I am describing) that laws of physics, even though this may not be the most obvious of all things, are in fact symmetric if we reflect space and time simultaneously - that is, we look into a mirror and at the same time interchange the past and the future. This postulated space-time reflection symmetry, together with the space-time rotation symmetry I spoke of earlier, had an amazing consequence. Dirac was able to show that all particles in nature - all atoms, all molecules, all nuclear particles, and all objects made from them - exist in pairs. To every particle there corresponds an anti-particle. An anti-particle is an object with the same spin, same mass but opposite electric or nuclear charge. If Dirac was right the existence of the negatively charged electron would imply the possible existence of one positively charged (the so-called positron). If the proton exists, so must an anti-proton. If the hydrogen atom exists, this must imply the possible existence of an anti-atom of anti-hydrogen with the same energy levels. (p.76-7)

Efetivamente Dirac estava certo: sucessivamente foram descobertos em laboratórios e positrônio (o anti-eletrônio), o anti-protônio, e assim sucessivamente, desdobrando-se em duas as possibilidades estruturais do Universo.

Nova oportunidade se apresenta quando em 1956 os físicos J.D. Lee e C.N. Yang chegam a conclusão de que nos processos de interação onde estiver presente o neutrino, o postulado de invariança do sistema à reflexão não é válido, vale dizer, pode-se identificar uma anisotropia do espaço em relação ao neutrino. Como bem observa ainda Salan:

We have always found that whenever a postulated symmetry principle was appearing to fail in natural phenomena, this must be due to some still deeper symmetry, with which it must be in conflict. We may, at a given time, fail to comprehend the aesthetics of nature. When, however, the full and final picture emerges, one has invariably found that the symmetries this exhibits are profounder still. (p. 78)

Sim, estava-se apenas diante da oportunidade de buscar uma simetria ainda mais profunda na natureza. Assim ocorreu: seguindo-se sugestões de Kemmer, Heisenberg e Breit, paralelamente ao "espaço externo" onde até então vigoravam os postulados de invariança, foi postulado um "espaço-interno" tridimensional, o denominado espaço isotópico, em que as partículas eram caracterizadas pela coordenada z de seu spin-isotópico e hipercarga; elas poderiam agora ser consideradas invariantes para as operações de rotação próprias daquele espaço, semelhantemente ao que ocorria com o momento angular no "espaço externo".

Assim buscou-se restabelecer a simetria no reino das partículas elementares que já então se multiplicavam, tanto quanto eram os elementos ao tempo de Mendeleev.

Um evento da maior importância sobrevém com os trabalhos de Gellmann e Newman em 1961, que independentemente propu

seram um modelo para reagrupar a pletora de novas partículas elementares.

A estrutura matemática tomada para modelo foi novamente um grupo, no caso, o especial unitário ($SU(3)$), já sugerida por Sawada que permitiu agrupar as partículas conhecidas em octetos e nonetos simétricos. [Longo, 15]

Esta escolha não é tão arbitrária como pode aparecer à primeira vista, pois o grupo ($SU(2)$) já fora mobilizado por Pauli e Dirac para explicar não só o comportamento do spin como também para o spin isotópico na discriminação de prótons e nêutrons.

Algumas posições no diagrama não estavam ocupadas por nenhuma partícula conhecida. Existiriam elas realmente, com as propriedades por este modo previstas?

Não podemos deixar de lembrar o paralelo com a situação em que se achava, à época de sua formulação, a tábua dos elementos de Mandeleev.

Na verdade, o paralelo prolongou-se: mais tarde foi identificada a partícula η^0 no octeto dos mesônios de Spin 0, onde já estavam identificados os mesônios π e os Kaônios. Mais tarde, o mesmo Gell-Mann e, independentemente, Zweig, com base no grupo ($SU(3)$), apresentam um modelo de subpartículas elementares cujo arranjo reproduzia as partículas elementares: o modelo dos quarks. Mais uma vez se repete a situação: a partícula Ω prevista teoricamente, foi identificada no Brook Haven National Laboratory com as características de massa, conforme previsto, com espantosa aproximação.

Gilmore [8] descrevendo as fases de utilização da teoria dos Grupos na física moderna, anuncia profeticamente uma nova fase que caracteriza assim:

Strictly speaking, the third class of applications is not yet known, although its appearance is probably around the corner. It now seems possible that Lie group theory, together with differential geometry, harmonic analysis and some devious arguments, might be able to predict some of Nature's dimensionless numbers ($1, m_p/m_e, m_p/m_\mu, G^2/\hbar c, \dots$). In retrospect, it seems clear that the application of group theory to physical problems represents the dividing line between kinematics and dynamics. The group theory gives the overall structure of the spectrum; the dynamics serves to define only the scale. We are looking forward to the day when Lie groups can be pushed to give also the dynamics, or scale, of a physical process. In terms of our model harmonic oscillator Hamiltonian, this means that we hope some day to be able to derive the scaling factor or from fundamental group theoretical arguments. (p. VII)

Retornava-se pois ao insólito projeto de Eddington, que a muitos deve ter parecido despropositado, da determinação racional dos valores relativos das constantes fundamentais de física.

As aplicações da teoria dos grupos em física e química é enorme, daí não podermos aqui citar senão os pontos marcantes na evolução desta aplicação. Nesta aplicação há uma idéia mestra que devemos explicitar: os princípios de conservação, total ou "quebrada", matematicamente identificados à invariância relativamente a grupos de transformação, são a contrapartida das propriedades de simetria dos sistemas da natureza. As transformações contínuas são correlatas às leis aditivas de conservação e as transformações discretas a leis de conservação multiplicativa (Frauenfelder, Henley). Este princípio geral permite que se determinem muitas propriedades de um objeto físico ou sistema, sem as exaustivas calculações, e, às vezes mesmo, sem conhecer totalmente o operador hamiltoniano (vide Anexo III) e consequentemente as funções que descrevem os estados possíveis do sistema.

De modo geral, são aplicadas as operações de simetria de translação, rotações, reflexão e permutação de coordenadas.

Especificamente às simetrias correspondem os princípios de conservação. Além dos já conhecidos da física clássica, conservação de energia (associada à translação no tempo), conservação do momento (associada à translação no espaço), conservação do momento angular (associado à rotação em torno de um eixo) e conservação de carga elétrica, a física das partículas elementares acrescenta a conservação de paridade (reflexão espacial) às conservações do número bariônico, número leptônico, "strangeness", conjugação de carga e isospin, os quatro últimos violados nas interações fracas e apenas o último nas interações eletromagnéticas, os demais totalmente conservados nas interações fortes. [Longo, 15]

A simetria encontra uma relevância ainda mais ampla no pensamento do físico Carl Friedrich, citado por Heisenberg, em seu livro *La Partie et le Tout* | 9 | ao discutir a problemática das partículas elementares na perspectiva da filosofia de Platão:

Je n'exclurai certainement pas cette possibilité, répondis-je. Mais je voudrais, pour le moment, souligner encore davantage le caractère unique des premières décisions. Ces décisions fixent des symétries, une fois pour toutes; elles créent des formes qui déterminent dans une large mesure les phénomènes ultérieurs. "Au commencement était la symétrie", cette phrase est certainement plus correcte que la thèse de Démocrite: "Au commencement était la particule". Les particules élémentaires incarnent pour ainsi dire les symétries, elles constituent leurs représentations les plus simples; mais elles sont seulement une conséquence des symétries. Dans l'évolution du cosmos, le hasard intervient ultérieurement. (p. 324)

Ainda na mesma obra, Heisenberg refere-se à sua correspondência com Wolfgang Pauli, a propósito da teoria unificada do campo, ao focalizar o problema da simetria numa perspectiva genética, conforme se depreende do texto abaixo:

Peu avant Noël 1957, je reçus une lettre de Wolfgang. Cette lettre contenait de nombreux détails mathématiques, mais elle reflétait l'enthousiasme que l'avait gagné au cours de ces semaines-là: "... Dédoublément et réduction de symétrie, voilà la substance des choses. Le dédoublement est un très vieil attribut du diable (on dit que le mot "doute" a signifié à l'origine: dédoublement). (p.316)

Ainda para citar um físico da maior nomeada recorreremos a Pierre Currie, que levanta uma nova visão, desta vez dialética, sobre a problemática da simetria. Nesta visão, simetria não é ser, e portanto suscita, para a plena compreensão de seu par dialético, a assimetria. À quebra da simetria, Currie atribui o fenômeno, o aparecer do ser, conforme se depreende deste texto de Lautman |12|:

Se vuelve a encontrar esta misma exigencia de la simetria y disimetria en los trabajos de Pierre Curie sobre la simetria en los fenómenos físicos. Curie ya no pretende caracterizar por su intermedio solamente a los fenómenos biológicos, por oposición a los fenómenos físicos la mezcla de simetria y disimetria se convierte para él en condición necesaria del fenómeno físico en general. La determinación de los elementos de simetria en un fenómeno físico se hace, como en cristalografía, por la búsqueda del centro, de los ejes y de los planos de simetria interna que presenta el fenómeno. A todo fenómeno físico está ligada la idea de una saturación de la simetria, de una simetria máxima compatible con la existencia de este fenómeno y que lo caracteriza. Un fenómeno no puede existir más que en un medio que posea su simetria característica o una simetria menor. Por tanto, si se llama elemento de disimetria a la ausencia de un elemento de simetria, se concibe que Pierre Curie haya podido escribir: "Ciertos elementos de simetria pueden coexistir en ciertos fenómenos, pero no son necesarios. Lo que es necesario es que ciertos elementos de simetria no existan. Es la disimetria la que crea el fenómeno" (P. Curie, Sobre la simetria en los fenómenos físicos, Obras, página 126). Es así como la presencia de un campo eléctrico es incompatible con la existencia de un centro de simetria y de un plano de simetria normal al eje del campo, y que la presencia de un campo magnético excluye la existencia de planos de simetria que pasen por el eje de este campo. La disimetria constitutiva de los fenómenos físicos se define, pues, en Curie, por la idea de una simetria

limite, de una presencia de elementos de simetria a la cual se mezcla necesariamente la ausencia de otros elementos; el enantiomorfismo de Pasteur no es más que una de estas disimetrías en la simetria, que engendran el mundo sensible. (p. 57)

Dotado de uma visão ainda mais ampla sobre o problema, vislumbrando o papel fundamental do conceito de grupo no estabelecimento de uma ponte entre o espírito humano e o mundo, e mais atribuindo à estrutura de grupo a interveniência na própria arquitetura do universo, vamos encontrar Lionnais. Na sua introdução ao conceito de grupo na obra *Las Grandes Corrientes del Pensamiento Matemático* [14] por ele próprio organizada, afirma:

La gran generalidad de esta concepción, fruto del genio de Galois, en la primera mitad del siglo XIX, le permite intervenir en los capítulos más variados de las matemáticas, de ligar su existencia y su mecanismo con la estructura del espíritu humano y, quizá, hasta con la arquitectura del universo. El concepto de Grupo corresponde a un aspecto fundamental de la inteligencia, a esa aptitud para combinarse consigo mismo, de todas las maneras posibles, todo tema nuevo hasta agotar todas las posibilidades. (p. 208)

Mais adiante Lionnais, ainda que de forma descompromissada por coloca-lo entre aspas, se refere ao termo "super-grupo" como conceito chave para compreensão do evoluir do próprio espírito humano, idéia esta a que retornaremos de forma mais explícita nos capítulos seguintes deste trabalho.

Indaga-nos, a propósito, Lionnais:

¿Y no es, acaso, otro poder del espíritu humano el saber evadirse de los Grupos para conquistar temas nuevos, ajenos a los que ya conoce, con vistas a constituir "supergrupos", si se nos permite este término, cada vez más amplios? (p. 208)

De amplitude similar são as considerações de Speiser [19] em artigo publicado na obra acima citada, organizada por Lionnais:

Los pitagóricos decían: todo es número. Hoy, podríamos al mismo tiempo precisar y ampliar este pensamiento, y decir: todo es grupo. En efecto, los conceptos por medio de los cuales vemos y formamos el mundo tienen el carácter de un grupo. Tomemos el espacio que constituye lo que se llama ordinariamente el mundo exterior y al cual le da realidad (p. 505)

E não se detêm aí, prosseguindo no alargamento de suas concepções e completando seu pensamento de forma densa e sucinta:

Los números que constituyen el mundo interior forman grupo con respecto a la ley de la adición. En efecto, en la sucesión ilimitada de los números positivos y negativos existe la posibilidad de translación. Cada número es centro de simetría del conjunto de los números y está rodeado de idéntica manera por este conjunto. La realidad nos es revelada en un principio por nosotros mismos, cuando no conocemos más que el Yo, y por tanto el Uno. Pero cómo vivificar entonces el mundo exterior y cómo ubicar a otros individuos? El concepto de espacio nos permite ubicar otro hombre como objeto exterior, pero cómo darle un alma y un Yo? Para tener la posibilidad de decir: he ahí un hombre como yo mismo, tenemos que disponer del concepto que nos permita contarle junto con nosotros y decir: lo que él es ante mí, yo soy yo ante él. Es, por tanto, el principio del contorno idéntico el que nos permite proyectar nuestro Yo, es decir este Uno. (p. 506)

Chegou a hora de escutarmos o pensamento dos dois autores que mais se estenderam na antecipação e compreensão do papel da teoria dos grupos: Eddington e Ullmo. Ambos enfatizam o papel do conceito de grupo como entidade mediadora entre o espírito e o mundo, seja ao nível da sensibilidade do entendimento, seja mesmo ao nível da razão. É justificadamente, verá o leitor, que aproveitamos a terminologia kantiana, por nossa convicção de que aqueles autores abrem perspectivas para uma revisão da problemática do conhecimento, em sentido amplo, de certa forma retornando à mesma problemática do criticismo.

Começemos por ordem cronológica com Eddington. Este, em seu magnífico livro *La Filosofía de la Ciencia Física* | 5 |

caracteriza a ciência física como o campo dos conhecimentos estruturais:

La ciencia física está formada solamente por conocimientos estructurales, o sea, sólo conocemos la estructura del universo descrito por ella. Esto no es una suposición acerca de la naturaleza del conocimiento físico, sino lo que ese conocimiento mismo, expresado por las teorías actuales, pretende precisamente ser. En las investigaciones fundamentales la concepción de las estructuras de grupos aparece, de un modo explícito, ya en el punto de partida, y en ningún lugar del desarrollo de esas investigaciones admitimos elementos no derivados de las estructuras de grupos. (p. 188)

A partir desta colocação, pôde Eddington identificar o elo faltante entre o mundo externo e a consciência, conforme se depreende do seguinte parágrafo:

La aceptación de que el conocimiento físico es conocimiento estructural hace desaparecer todo dualismo de materia y conciencia; de que en el mundo externo no encontramos algo de una naturaleza tal que es inconmensurable con lo que encontramos en la conciencia; pero toda la Física nos revela en el mundo externo estructuras de grupo y estructuras de grupo también se encuentran en la conciencia. (p. 197-8)

Mais adiante, ao analisar a perplexidade a que chegam as filosofias (realistas, no caso) que, ao partirem da concepção de que o processo de conhecimento do mundo externo começa pelas sensações, que, por seu turno nos fariam conhecer algo diferente delas mesmas, aduz o seguinte comentário:

Pero esa creencia es errónea, pues el conocimiento del universo físico no principia de ese modo, dado que una sensación separada del conocimiento ya adquirido no nos dice nada ni siquiera sugiere nada de algo externo a la conciencia en la que se produce esa sensación. El punto de partida es el conocimiento de la estructura de grupo de un conjunto de sensaciones en una conciencia. Cuando esas piezas de estructuras provistas en varias épocas por varios individuos, se han unido y representado de acuerdo con las formas del pensamiento que hemos analizado, y cuando los lugares vacíos existentes se han hecho ocupar con piezas supuestas, concordan

tes con las regularidades descubiertas en las porciones directamente conocidas, obtenemos la estructura total a la que llamaremos universo físico. (p.194-5)

Esta simples citação é suficiente para reconhecer Eddington como um dos autores que melhor vislumbram o alcance da teoria dos grupos e seu papel nos processos físicos e mentais, em particular, na consciência.

Igualmente importante é a obra *La Pensée Scientifique Moderne*, de Jean Ullmo [21], livro que o leitor interessado no assunto não pode deixar de ler. Nossas citações restringir-se-ão ao que consta do capítulo IX dedicado ao problema de inteligibilidade da natureza, exemplaríssimo no que respeita ao papel da teoria dos grupos na mediação entre o mundo e o espírito.

Ao tratar da noção de grupo, afirma de forma clara e sucinta:

Cette convergence des mathématiques et de la réalité s'est généralement produite sur le terrain de la théorie des groupes, qui ont pu apparaître ainsi comme une structure commune à la pensée et à l'expérience (1); (p. 255-6)

Atribui ainda ao método de grupos as operações de abstração que permitem a constituição dos conceitos:

Ainsi se trouve éclairée et en somme justifiée l'idée souvent émise que l'intelligence est douée d'une intuition rationnelle du groupe. (p. 266)

Após o que, cita as palavras de Poincaré, sobre o conceito geral de grupo, tiradas de *La Science et l'Hypothèse* [17]

Le concept général de groupe préexiste dans notre esprit (3) au moins en puissance. Il s'impose à nous, non comme forme de notre sensibilité, mais comme forme de notre entendement. (p. 266)

Equivocadamente, entretanto, adiciona uma nota de pé de página atribuindo a Piaget ter corrigido o caráter de ineida

de contido no pensamento de Poincaré, pois como veremos adiante, a ineidade, ao menos parcial, será uma hipótese inexcusável na explicação de constituição e do próprio desenvolvimento de certas funções da mente humana e mesmo animal.

Desenvolvendo suas considerações, Ullmo caracteriza a existência da operação de grupo ao nível do indivíduo como pré-requisito ao estabelecimento de um critério de objetividade.

Jusqu'à présent, le group nous est apparu comme le résultat ordinaire de l'exercice de la raison. Il va nous apparaître maintenant comme la condition nécessaire de la connaissance d'un monde objectif, et la source de l'objectivité. C'est ainsi que s'esquisse une solution du problème de l'intelligibilité de la nature.

La construction des objects du monde extérieur a pour fondement la notion de group de transformations; le groupe constitue le critère d'objectivité par excellence. (p. 269)

Pour atteindre l'objectivité, il faut à la fois tenir compte de tous les points de vue possibles d'un même observateur, et de tous les observateurs possibles — donc de la plus grande diversité possible des sujets: le paradoxe de l'objectivité est que l'objet n'est trouvé qu'à travers la diversification indéfinie des sujets (1). (p. 280)

Acrescenta ainda que são as operações de grupo que permitem a separação de mundo real e mundo irreal, sonho e fantasia:

Le critère de groupe permet au solitaire d'atteindre des objets en les séparant dans ses représentations de seus phantasmes, rêves ou hallucinations. Le critère de groupe assure le consensus des individus multiples, en leur garantissant qu'ils observent les mêmes phénomènes. (p. 270)

Para concluir este breve comentário sobre as concepções de Ullmo, tomamos suas próprias palavras, de inegável poder de síntese:

Le groupe est donc le point de rencontre du monde et de la pensée: offert par l'un, connu par l'autre, il fonde l'intelligibilité de la Nature (1). (p.281-2)

Poderíamos ainda convocar um sem número de testemunhas acerca da importância dos grupos, porém o essencial parece que já se evidenciou. Apenas, citaremos o pensamento de Keyser, em *The Group Concept* [11], pois, de todos os autores de nosso conhecimento, é aquele que de forma mais ampla, embora com contornos semi-definidos, destaca a posição estratégica do conceito de grupo na compreensão do homem e da realidade, em seu nível mais geral, vale dizer, filosófico.

Keyser alerta os próprios filósofos sobre o mínimo que eles, os que se consideram respeitáveis (sic), deveriam conhecer acerca do conceito de grupo:

"...a clear conception of what the term "group" means; ability to illustrate it copiously by means of easily understood examples to be found in all the cardinal fields of interest — number, space, time, motion, relation, plow, work, the world of sense-data and the world of ideas; a glimpse of its intimate connections with the ideas of transformation and invariance: an inkling of it both as subject matter and as an instrument for the delimitation and discrimination of doctrines; and discernment of the concept as vaguely prefigured in philosophic speculation from remote antiquity down to the present time. (p. 1538)

E prossegue, incitando-nos a refletir um pouco mais, seja de um ponto de vista apenas científico, seja filosófico ou até mesmo artístico, sobre a relevância dos grupos de transformação. Mostra que, independentemente do ângulo de busca de compreensão da nossa realidade, ainda que virtualmente, nada mais fazemos que:

ascertaining either the invariants under some group of transformations or else the groups of transformations that leave some thing or things unchanged. (p. 1546)

Prossegue o autor vislumbrando na teoria dos grupos o critério para identificação dos diversos ramos da ciência:

I mean that, if and whenever you ascertain the group of all the transformation that leave invariant some specified object or objects of

thought, you thereby define perfectly some actual (or potential) branch of science – some actual (or potential) doctrine. (p. 1546-47)

Para finalizar nosso pequeno roteiro, e agora nos afastando do próprio terreno das ciências físicas e enveredando pela Psicologia, vamos nos valer das indagações do próprio Keyser:

I wish to propose for your future consideration a psychological question – one which psychologists (I believe) have not considered and which, though it has haunted me a good deal from time to time in recent years. I am not yet prepared to answer confidently. The question is: Is mind a group? Let us restrict the question and ask: Is mind a closed system – that is, has it the group property? (p.1552)

Serão exatamente questões como estas que buscaremos responder nas páginas que se seguem.

BIBLIOGRAFIA

- [1] ABBAGNANO, N. *Dicionário de filosofia*. México, Fondo Cultura Económica, 1966.
- [2] BRAUN, S. *Law of form*.
- [3] CELLÉNIER, Guy. *Modèles cybernétiques et adaptation*. In: CELLÉNIER, G.; PAPERT, S. e VOYAT, G. *Cybernétique et épistémologie*. Paris, PUF, 1968.
- [4] CRACKNELL, Arthur P. *Applied Group Theory*. Oxford, Pergamon Press, 1968.
- [5] EDDINGTON, Arthur S. *La filosofía de la ciencia física*. Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1956. p. 188, 194-5, 197-8.
- [6] ———. *The Theory of Groups*. In:— *The World of Mathematics*. London, G. Allen and Urwin, LFD, 1961. V. III.
- [7] FRAUENFELDER, Hans e HENLEY, Ernest M. *Sub-atomic physics*. New Jersey, Prentice Hall, 1974.
- [8] GILMORE, Robert. *Lie groups, lie algebras and some of their applications*. New York, John Wiley & Sons, 1974. p. VII.
- [9] HEISENBERG, Werner. *la partie et le tout*. Paris, Ed. Albin Michel, 1972. p. 316, 324.
- [10] HUSSERL, Edmund. *Méditations cartésiennes: introduction à la phénoménologie*. Tradução de Gabrielle Peiffer e Emmanuel Levinas. Paris, Librairie Philosophique J. Vrin, 1966.
- [11] KEYSER, Cassius J. *The group concept*. In:— *The World of Mathematics*. London, G. Allen and Urwin, LFD, 1956. V. III. p. 1538, 1546-7, 1552.
- [12] LAUTMAN, Albert. *Simetria e disimetria en matemáticas en física*. In:— LIONNAIS, F. le. et alii. *Las grandes corrientes del pensamiento matemático*. Buenos Aires, Ed. Universitaria de Buenos Aires, 1976. p. 57.
- [13] LICHTENBERG, D.B. *Unitary symmetry and elementary particles*. New York, Academic Press, 1970.
- [14] LIONNAIS, F. le. et alii. *El grupo*. In:— *las grandes corrientes del pensamiento matemático*. Buenos Aires, Ed. Universitaria de Buenos Aires, 1976. p. 208.

- [15] LONGO, Michael J. *Fundamentals of elementary particle physics*. New York, McGraw-Hill, 1973.
- [16] PIAGET, Jean. The concept of structure. In:- *Scientific Thought*. Paris, Monton; UNESCO, 1972.
- [17] POINCARÉ, Henri. *La Science et l'Hypothèse*. Paris, Flammarion, 1968. p. 93.
- [18] SALAN, Abdus. Symmetry concepts and the fundamental theory of matter. In:- *Scientific Thought*. Paris, Monton; UNESCO, 1972. p. 76, 77, 78.
- [19] SPEISER, Andréas. El concept de grupo y las artes. In:- LIONNAIS, F. Le. et alii. *las grandes corrientes del pensamiento matematico*. Buenos Aires, Ed. Universidad de Buenos Aires, 1976. p. 505, 506.
- [20] TINKHAM, Michael. *Group theory and quantum mechanics*. New Delhi, T.M.H. Edit., 1974.
- [21] ULLMO, Jean. *La pensée scientifique moderne*. Paris, Flammarion, 1969. p. 255-6, 266, 269, 270, 280, 281-2.
- [22] WEYL, Hermann. *Filosofía de las matemáticas y de la ciencia natural*. México, Centro de Estudios Filosóficos - Universidad Nacional Autónoma de México, 1965. p. 83.

A noção de objetividade e seus correlatos estruturais será aqui desenvolvida em quatro etapas seguindo uma ordem lógico-arquitônica que repete também, aproximadamente, a ordem histórica de sua explicitação no processo de desenvolvimento cultural da humanidade. Após a etapa de síntese no item quatro, serão explicitadas e articuladas às anteriores, as noções suplementares de ponto de vista e aspecto de uma objetividade, concluindo-se o capítulo com uma classificação sucinta das objetividades, que servirá à continuidade deste com os próximos quatro capítulos.

2.1 Objetividade para uma Consciência

A noção de consciência envolve frequentemente não só uma função cognitiva mas também uma função ética, com o que confunde-se consciência e boa-consciência, além da função, compreendendo ainda seu próprio produto. No presente contexto, cingiremo-nos à noção de consciência como simples função cognitiva, por sinal, a mais importante de todas, no sentido de que seja qual for o produto do ato cognitivo, julgamo-lo, necessariamente, consciente.

Abbagnano | 1 | atribui a Plotino o haver precisado e definitivamente incorporado a noção de consciência à filosofia. O momento mais importante no sentido de caracterizar a consciência de modo estritamente cognitivo funcional cabe a Telésio e

Campanella em princípios da idade moderna. Diz-no Abbagnano, a propósito:

Que a relação da alma consigo mesma seja a condição da relação da alma com as coisas, ou, em outros termos, que a consciência imediata de si condicione a consciência das outras coisas, é a doutrina defendida por Telesio e Campanella... (p. 200)

A partir de Kant, a teoria do conhecimento vem ocupar um lugar central na filosofia, e assim acontece com Fichte, Hegel e depois com Husserl. O comentário sobre estes e outros filósofos relativo ao nosso tema será feito no item 2.1.5 quando disporemos dos recursos formais que nos possibilitarão um julgamento mais preciso e objetivo.

2.1.1 A Problemática da Consciência

Tudo aquilo que seja ou venha a ser considerado objetivo o é, necessariamente, para uma consciência. Assim, o primeiro ponto a enfrentar na elucidação da estrutura sujeito/objeto é o da natureza da "relação"/ quando reduzimos o sujeito à função consciência.

A colocação da problemática sujeito/objeto em termos de dilucidação da / exige um esclarecimento. Embora possa parecer uma colocação pedante, veremos que trata-se de uma imposição de ordem didática. Buscamos apenas, queremos frisar, precisar a problemática clássica do sujeito-objeto. Ocorre, entretanto, que algumas dificuldades de ordem lingüística realmente entravaram a solução do problema, mesmo para os filósofos que corretamente identificaram e determinaram as peças deste profundo quebra-cabeça. Nestas circunstâncias, a recolocação do problema em termos os mais neutros possíveis, ou menos carregados conotativamente, torna-se uma imposição didática, já que teremos alguma dificuldade para libertar-nos da linguagem com que tem sido tratado o problema.

Serão apenas duas as premissas que iremos impor à solução do problema epistemológico, em sentido radical, ou da essência do conhecimento.

A primeira premissa refere-se à adequada "localização" do problema. É necessário compreender que não estamos diante de um problema de natureza empírica, pois a sua solução é pré-condição para validação, ainda que parcial, do próprio empirismo.

Em outras palavras, se pudéssemos observar um "objeto" sendo observado por "alguém" e seguíssemos todo o processo de transformação de sinais do objeto ao cérebro deste alguém, jamais poderíamos inferir da natureza da "relação" sujeito/objeto, pois, na "experiência para mim", o sujeito não é o "alguém", mas sim o próprio eu e seu objeto "alguém e seu processo de interação". A observação sobre outro é válida certamente, porém, para responder a outras perguntas que não aquela em que estamos aqui interessados.

Com base nesse exemplo hipotético, desenvolvamos um outro argumento crucial: o que estaríamos observando seria intra-espacial, enquanto que a relação sujeito/objeto é manifestamente a-espacial. Assim, todo o espaço encontrar-se-ia do "lado do objeto"; logo, se admitíssemos o contrário, estaríamos cometendo um erro de categoria. Com este argumento, afastamos todos os esquemas projetivistas, que, sabemos, levam ao paradoxo do infinito, ou seja, a necessidade de um olho para ver a imagem no olho, e assim indefinidamente. A propósito, ver Sartre, em *L'Être et le Néant* [36], p. 19.

O esquema projetivista, em epistemologia, e o conseqüente paradoxo que daí decorre são a fonte de todos os idealismos subjetivistas, que, por sua vez, levam ao inverossímil ou a novos e infindáveis paradoxos. A exata "localização" da problemática sujeito/objeto foi adequadamente posta por Fichte e retomada pela fenomenologia husserliana e seus usuários, Sartre, especialmente. Não pode haver nada medi

ando sujeito e objeto, vale dizer, nenhuma espécie de re presentação pode ser admitida; logo, a verdadeira "localiza ção" do problema está na natureza da /, de S/O.

A segunda premissa decorre das considerações metodológicas do capítulo anterior. Como já esclarecemos, o momento de determinação aí, é nenhum, posto que estamos em face de uma peculiaríssima situação em que determinação é auto-determi nação. Não há nada escondido, tudo é transparência. Aí es tão a vivência global e seus pólos sujeito e objeto. O pro blema fundamental é, pois, um problema lingüístico, de esco lha da espécie formal que, correlatamente, caracterize a totalidade e seus pólos. A espécie formal é uma estrutura no sentido lógico-matemático; ela aqui generaliza a noção de modelo aplicando-a a termos primitivos e suas interrela ções mínimas suficientes.

O problema é de descrição, no sentido do estabelecimento da espécie formal S/O. Em outras palavras, a "relação" sujei to/objeto é o que é, assim como, em termos de mecânica clás sica, a relação de duas massas é uma relação de atração. Em ambos os casos, o que se pode pedir é explicitar a estrutu ra formal da situação, que depende de uma identificação de entes ou atributos correlatos, seguida da definição de sua articulação formal específica. Entrementes, a solução, em definitivo, decorre de uma exigência de ordem prática, onde torna-se necessário criar uma simbologia específica, sendo igualmente importante viver sua interpretação.

Vale alertar que a linguagem corrente pode estar desapare lhada para esta tarefa. Não é claro o modo pelo qual sub stantivos e verbos se distinguem estruturalmente, quando se referem a coisa/coisa e quando se referem a sujeito/coisa.

Dado que estamos em busca da compreensão do algo essencial mente fundamental, é de supor que as condições formais para representá-lo são também fundamentais na hierarquia das es truturas formais. Isto é, obviamente, uma pressuposição.

Em suma, consideraremos como premissa fundamental a necessidade de encontrarmos uma linguagem adequada à expressão da "relação" S/O; e, por motivos que esperamos tornarem-se mais claros no decorrer deste trabalho, a escolha recairá sobre a linguagem formal dos grupos de transformação.

2.1.2 Alternativas Expressivas

Antes de buscarmos uma solução para o problema expressivo em termos da linguagem dos grupos de transformação, vale a pena proceder a uma pequena digressão às alternativas expressivas gerais, que já foram utilizadas no sentido de captar a essência da "relação" sujeito/objeto.

No que respeita ao uso da linguagem convencional, apenas Eddington apela para uma linguagem formal, as demais tentativas situando-se no âmbito da linguagem natural. Distinguiremos aqui três usos da linguagem natural: o quase-formal, o dialético e o paradoxal (ou poético). Começemos por este último. Ele caracteriza-se pela utilização da "contradição interna", vale dizer, da contradição que resulta da própria violação do uso do termo na linguagem corrente. Um exemplo disto nos é dado por Hegel | 11 |, quando caracteriza o "eu" como negatividade absoluta: *'El yo como dicha negatividade absoluta, es en sí; es la identidad en el ser otro el yo es él mismo e incluye el objeto como algo superado en sí, es un lado de la relación, y es toda la relación...'* (p.296)

Ser um lado da relação e ao mesmo tempo toda a relação traduz um uso paradoxal da palavra relação, contrariando assim seu uso corrente.

O uso dialético da linguagem caracteriza-se pela "contradição externa reiterada", vale dizer, pela afirmação de um juízo sobre algo com um determinado predicado ou termo seguido de um novo juízo sobre este mesmo algo, mas com um predicado formalmente oposto ao primeiro e, por derradeiro,

pela "negação" de cada um destes juízos, isoladamente, mediante a afirmação de um terceiro juízo sintético que engloba os dois juízos anteriores. Podemos ilustrar este processo expressivo com um exemplo ainda tirado de Hegel [11] :

Los grados de esta elevación de la certidumbre a la verdad, son los siguientes; el espíritu es:

- a) Conciencia general, la cual tiene un objeto como tal;
- b) Autoconciencia, para la cual el yo es el objeto;
- c) Unidad de la conciencia y de la autoconciencia de modo que el espíritu contempla el contenido del objeto como sí mismo, y su sí mismo como determinado em sí y por sí; lo que es la razón, el concepto del espíritu. (p. 297)

No juízo a), o espírito é caracterizado como consciência geral; no juízo b), "nega-se" o primeiro juízo mediante a afirmação de que o espírito é auto-consciência; por fim, tanto o primeiro quanto o segundo juízos são superados pela afirmação de que o espírito é a unidade da consciência e da auto-consciência.

A terceira alternativa expressiva é a do uso quase-formal, em que se apela à auto-recorrência intra-proposicional. São muitos os exemplos passíveis, mas ficamos com apenas os de Sartre [36] e Fichte, ambos escolhidos por sua clareza didática. Diz-nos o primeiro:

Pourtant la condition nécessaire et suffisante pour qu'une conscience connaissante soit connaissance de son objet, c'est qu'elle soit conscience d'elle m^ême comme étant cette connaissance. (p. 18)

Neste exemplo é transparente o recurso à auto-recorrência expressa pela condicional: a condição para caracterizar uma consciência como consciência de um objeto é que ela seja consciente de ser consciente desse objeto.

Vejamos agora o caso de Fichte [6], onde mais uma vez a ocorrência da condicional interna revela o processo de auto-recorrência:

O Ser para nós só é possível sob a condição de consciência e está apenas sob condição de auto-consciência (p. 16)

que poderíamos precisar um pouco mais dizendo: sob a condição de auto-consciência, que é o mesmo que consciência da própria consciência.

O recurso à linguagem formal, de nosso conhecimento, restringe-se a Eddington ao traduzir a consciência por um operador identidade, que constitui a formalização das expressões auto-recorrentes anteriormente mencionadas. Eis o exemplo:

Debe tener-se presente que "sē que" es una frase equipotencial.

Sē que sē que = Sē que.....

... Si representamos con el símbolo J_A la expresión "A sabe que", la expression $J_A.J_B$ no se puede, en general reducir a otra; pero en el caso particular en que A es igual a B tenemos $J_A.J_A = J_A$. (p. 264)

Detemo-nos aqui, pois todos estes exemplos do emprego das linguagens convencionais serão retomados no próximo item 2.1.5, quando tratarmos da temática consciência segundo cada um destes e de alguns outros filósofos.

Quanto à linguagem analógica, especialmente a convencionalizada, na forma de esquemas e diagramas, a tradição é paupérrima. Nós, entretanto, lançaremos mão a miúde deste recurso, na forma de diagrama de setas, paralelamente ao processo de formalização da consciência a ser encetado no próximo item.

2.1.3 A Consciência Operatória

Por se tratar de algo essencialmente fundamental, a consciência, ou "relação" S/O, deve ter sua teoria assente num princípio extremamente simples, de certa forma acessível a todos. É de supor ainda que tal princípio deva estar implícito em muitos daqueles que tentaram abordar o problema do

conhecimento, ou da consciência. Poderíamos escrever páginas e páginas, para mostrar mil formas, relativamente felizes, de enunciação implícita do princípio. A este princípio damos o nome de princípio de consistência, que diz: S será dito consciente de (tem por argumento, em sentido formal ou matemático) algo dito O, se S for consciente de S sendo consciente de O.

Este princípio tem um certo comprometimento idealista, pois ele é sempre utilizado ~~não~~ para contestar o modelo realista projetivista. Este modelo, resultante de uma elaboração do próprio senso comum, estabelece que um sujeito S é dito consciente de um objeto O se S contém uma imagem O', O' análogo a O. É fácil perceber que o modelo é francamente inconsistente, pois viola exatamente o princípio acima enunciado. É um modelo de consciência do qual não haveria possibilidade da consciência ser dele consciente.

A conotação idealista do princípio é, entretanto, apenas o resultado de um processo histórico. A rigor, o princípio tem um estofo manifestamente lógico e não metafísico.

A idéia de utilizar noção formal de operador para caracterizar a função consciência provém de Eddington. Em *La Filosofía de la Ciencia Física* [5], no capítulo dedicado à síntese do conhecimento, o autor ao considerar a "relação" entre conhecimento e sensação (seu correlato objetivo) assinala que:

..., es que el conocimiento y la sensación' son partes de una misma conciencia que se señala con el indicador verbal "yo".

Debe tenerse presente que "sē que" es una frase equi-potencial:

Sē que sē que = Sē que

La iteración no modifica su valor como indicado. Las dos frases significan (esto es, señalan) exactamente lo mismo. Esto se ve cuando analizamos la oración aparentemente alternativa; "no sē que sē", la cual evidentemente no tiene sentido. (pg. 254)

Prossegue o autor dando à questão epistemológica um tratamento formal semelhante àquele que em capítulo anterior já dera à questão da existência, valendo-se das propriedades do operador identidade:

Si representamos con el símbolo JA la expresión "A sabe que", la expresión JA JB no se puede, en general, reducir a otra; pero en el caso particular en que A es igual a B tenemos JA JA = JA. Puede repetirse la iteración un número cualquiera de veces, de modo que JA JA JA...JA = JA.

En nuestro lenguaje ordinario una sensación se halla asociada con un conocimiento, o sea con el conocimiento de que la sensación existe. No hay ambigüedad al completar así esta "sentencia incompleta": la sensación existe en, o forma parte de una conciencia. (pg. 264-265)

Assim, a solução do problema referente à natureza da / em S/O foi dada há muito, mas, quantos chegaram a percebê-la? Será mesmo que o próprio autor chegou a conscientizar-se do alcance de sua genial formulação? Parece-nos que não, pois faltou a ~~Edington~~ daí tirar uma série de importantíssimas consequências que serão mostradas no item 2.1.4.

Para resumir tudo o que foi exposto, comecemos por estipular que o pólo subjetivo S, da vivência global S/O, será considerado um operador, o único do grupo de um só elemento que, por isto, só pode ser o operador identidade. Temos pois que:

$$S \text{ é tal que: } S(S) = S$$

O pólo objetivo O, da vivência global S/O, será considerado o produto da operação S sobre um X, por enquanto indefinido;

$$O \text{ é tal que: } S(X) = O$$

Como S é o operador identidade, temos também

$$S(X) = X$$

com o que define-se X, como sendo idêntico a O.

Em síntese, a vivência global pode ser identificada a $S(O)$, tal que:

$$S(O) = S(S(O))$$

Esta fórmula fortemente sugere-nos que há um caminho alternativo para estabelecê-la através a codificação direta de uma formulação auto-recorrente como aquela de Sartre | 36 |, citada no item precedente:

... a condição necessária e suficiente para que uma consciência cognoscente seja conhecimento de seu objeto é que ela seja consciência dela mesma como sendo este conhecimento.

O "ser condição necessária e suficiente" aqui indica equivalência, e será representado pelo sinal de igualdade. A expressão "consciência" será representada por $S()$ e "conhecimento de objeto" por O . A primeira parte da expressão traduz-se então por $S(O)$ e a parte final por $S(S(O))$ e, conseqüentemente, a estrutura global por $S(O) = S(S(O))$.

Passemos às conseqüências formalmente implícitas ou derivaveis desta simples expressão.

2.1.4 Conseqüências Formais

Neste item buscaremos explicitar as conseqüências formais referentes à conclusão do item anterior, que também constituirão um resumo de nossa posição sobre a problemática epistemológica radical. As conseqüências formais podem ser classificadas em dois tipos: as que decorrem diretamente da fórmula $S(S(O)) = S(O)$, e as que podem dela ser derivadas. Consideremos inicialmente as conseqüências do primeiro tipo.

a) A consciência ativa

A consciência, sendo representada por um operador, deve ser concebida, em termos de linguagem corrente, como uma atividade; conseqüentemente, o seu objeto correlato, o ser, é concebido como um produto.

b) Auto-posição do argumento de S

De modo geral, um operador A atuando sobre um argumento X, produz, usualmente, uma alteração em X, que passa, por exemplo, para $X' \neq X$; nestas condições, teríamos em geral, $A(X) = X'$. Isto implica numa diferenciação entre o que é pré-posto relativamente a A, isto é, X, e o que fica posto em decorrência da operação A, isto é, X'. Em princípio, isto acarretaria uma recursão infinita, pois, para A operar sobre X exigir-se-ia A_1 tal que $A_1(X_1) = X$, um A_2 tal que $A_2(X_2) = X_1$, e assim indefinidamente. A propriedade do operador identidade $S^2 = S$ supera essa exigência pois, qual quer que seja X, $S(X) = X$; pode-se expressar isto em linguagem corrente dizendo-se que S impõe-se ao argumento O.

c) Presença e o apresentar-se do ser

Pode-se "ler" a fórmula $S(S(O)) = S(O)$ inversamente, vale dizer, da perspectiva de O (o ser) e não de S (a consciência). Para mostrá-lo, alteremos levemente a simbologia, escrevendo ao invés de $S(O)$, $O \rightarrow S$, que seria lida assim: O é presença a S. A nossa fórmula pode ser então re-escrita:

$$O \rightarrow S = O \rightarrow S \rightarrow S$$

O segundo membro da expressão deve então ser lido como $O \rightarrow S$ é presença a S; mas como $O \rightarrow S$ já é presença de O a S, $O \rightarrow S \rightarrow S$, pode ser lida como "presença da presença de O a S", que equivale ao apresentar-se da presença de O a S. Em suma, o ser é presença e, ao mesmo tempo, o apresentar-se da presença para a consciência.

d) Identidade* e diferença*

A fórmula revela a consciência como uma unidade da identidade* e da diferença*. Note-se, entretanto, que a identidade* distingue-se da "identidade" de senso comum. Esta, caracteri^{za-se} pela expressão $X=X$, enquanto que a segunda pela expressão $X(X()) = X()$; a diferença* é representada pela distinção irredutível entre S e O, S operador, O, seu argumento.

A diferença* distingue-se também da diferença do sentido comum, pois a simples diferença é simétrica, vale dizer, se A difere de B, pode-se então concluir que, necessariamente, B difere da A; no caso da diferença*, se A diferencia-se* de B, pode-se concluir que $A = A^2$, vedando-se inferir que, necessariamente, B diferencia-se* de A.

Da fórmula global, podemos dizer, pois, que se constitui na identidade (melhor dizendo, unidade) da identidade* e da diferença*, afirmativa esta que apresenta um evidente sabor hegeliano, mas que o leitor atento perceberá a diferença marcada pelo *. *Podemos dizer também que a diferença* é a diferença de um mundo, já que desde aí, com uma única diferença, já se pode dizer.*

Como conseqüências derivadas, temos apenas duas: a primeira referente à síntese da finitude e infinitude da consciência enfaticamente assinalada por Fichte, Hegel, Kierkegaard e tantos outros; a segunda referente à síntese do objetivo e do subjetivo.

f) Infinitude e finitude

Da expressão $S(O) = S(S(O))$ ou, simplesmente, $S(O) = S^2(O)$, podemos derivar formalmente $S(O) = S^n(O)$ para todo $n \in \{\text{Naturais}\}$. A não limitação de n permite-nos escrever:

$$S(O) = S^\infty(O)$$

Assim, podemos dizer que em sua reflexividade, S é infinito, e contrapor isto à sua finitude relativamente a O , no sentido de que S , sendo operador necessariamente exige um argumento sobre que operar. Em outras palavras, S realiza-se no confrontar-se com algo, especificamente, seu argumento.

g) Objetivo* e Subjetivo*

A expressão $S(S(O)) = S(O)$ como vimos, pode ser considerada como uma forma sintética da expressão: $(S(O))$ tal que $S = S^2$.

Se considerarmos $S = S^2$ como a essência da subjetividade (pólo subjetivo do vivenciado na totalidade do ato consciente)

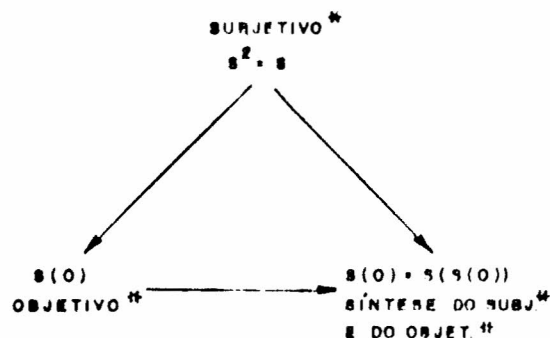
e autonomizá-la, poderemos dizer que $S = S^2$ representa o subjetivo*; de modo semelhante $S(0)$ poderá ser considerada como representando a essência da objetividade (pólo objetivo do vivenciado na totalidade do ato consciente) ou simplesmente o objetivo*. Nestas circunstâncias podemos dizer que a totalidade do ato consciente constitui uma síntese do subjetivo* e do objetivo*, conforme graficamente representado na figura abaixo.

Fig.2.1.4 - SÍNTESE DO SUBJ.* E DO OBJET.*

Os asteriscos indicam que as noções que vão diluir-se na síntese resultam de um processo de autonomização nocional e não representam nada de verdadeiramente factual.

conforme a dialética hegeliana

Lembremos que, na terminologia de Hegel, a síntese recebe a denominação de absoluto.



2.1.5 Releitura de alguns Textos Clássicos

A filosofia moderna a partir de Descartes é considerada por Heidegger como subjetivista, essencialmente uma metafísica da consciência. Partindo desta tese, é de pressupor que em todos estes filósofos encontramos uma formulação aprofundada da consciência. De fato, assim ocorre; entretanto, mesmo em filósofos que rejeitam o subjetivismo, como Hegel e o próprio Heidegger, vamos encontrar concepções estruturais da consciência semelhantes àsquelas dos filósofos subjetivistas, e mais, em alguns casos a estrutura da consciência dissimula-se sobre noções que lhe vêm ocupar o lugar, como é o caso de Nietzsche com a noção de vontade do poder.

Não examinaremos aqui todas as filosofias do período moderno, e até mesmo deixaremos de examinar filósofos cruciais

para a matéria, tais como Kant e os empiristas ingleses, por motivos meramente circunstanciais; numa próxima edição pretendemos sanar esta grave falha. Restringiremo-nos à seguinte relação: Fichte, Hegel, Kierkgaard, Nietzsche, Husserl, Sartre, Jaspes terminando com Hessen, este por ser um especialista em teoria do conhecimento, e talvez o mais divulgado no Brasil até recentemente.

Quanto à filosofia grega, seria quase imperdoável não considerar Platão e seu conceito de "espírito do mundo"; entretanto, deixamos de fazê-lo, dado que o assunto está extensamente tratado em nosso trabalho *História da Lógica*. | 35 |

2.1.5.1 Fichte

A posição do filósofo Fichte sobre a consciência, talvez mais que qualquer outra, ilustre bem a problemática da linguagem em epistemologia. Ninguém melhor do que Fichte, a nosso juízo, chegou a tão clara e unívoca caracterização de consciência, embora as insuficiências radicais da linguagem natural possam ter feito emergir interpretações equívocas. Mesmo assim, tão claras eram as formulações, que nos causa espécie que qualquer outro filósofo posterior, que tenha tratado do assunto, não se tenha detido cuidadosamente nas formulações fichteanas, as quais, a rigor, liquidavam o assunto. A caracterização da posição de Fichte como um idealista, e a simples aposição deste rótulo como suficiente para relegá-lo a um plano secundário, mas que um injustificável e lamentável equívoco, raia os limites da má-fé intelectual.

Philonenko | 30 |, um dos modernos comentadores de Fichte, contribui para a revisão necessária da avaliação apressada e distorcida que vinha se fazendo de Fichte; ele começa por descaracterizá-lo como um idealista ontológico:

A filosofia de Fichte não é um idealismo ontológico (precisamente o que reduz o mundo à consciência), mas um idealismo semântico, isto é, uma doutrina mostrando que um mundo, um direito e um moral são

possíveis a partir da consciência, que funda sua essência. (p. 68)

Mais adiante, busca esclarecer a questão da contradição que se levantaria, de um lado, entre o "Eu-absoluta totalidade" e o "Não-Eu" que o nega:

Ora, é essa contradição (que se expressa no terceiro princípio) que abre o caminho da Doutrina da Ciência: ela deve ser resolvida; já se vê que não é possível ater-se à idéia de um Eu absoluto, que seria toda realidade (idealismo subjetivo), ou de um Não-Eu absoluto (spinozismo, realismo absoluto). Será necessário compor os princípios, coordená-los para obter uma unidade que será ao mesmo tempo ideal e real, de tal sorte que a verdadeira filosofia será um realismo idealista ou um idealismo realista. (p. 74)

O equívoco quanto ao "status" ontológico do Eu fichteano tem, como faceta correlata, igual equívoco quanto ao método. Vejamos o que diz, por exemplo, Abbagnano, em sua *História da Filosofia*, Vol. IX | 1 | contrapondo o método em Kant e Fichte:

A dedução de Kant é uma dedução transcendental, destinada a justificar a validade das condições subjetivas do conhecimento. A dedução de Fichte é uma dedução metafísica, uma vez que faz derivar do eu quer o sujeito quer o objeto do conhecer. (p. 14)

Absolutamente, não! O verdadeiro e profundo significado da posição Fichteana não pode ser caracterizado como uma dedução e, muito menos, metafísica. Assim, é incomparável à posição kantiana, que torna necessária uma dedução, ainda que transcendental. Fichte, a rigor, não faz uma dedução, mas sim uma descrição de uma evidente bipolaridade do eu, onde identifica um pólo sujeito e outro objeto. O eu fichteano identifica-se à vivência husserliana, apenas vista de uma perspectiva simétrica: a vivência é a totalidade da vivência, vista pelo lado objetivo; e o eu fichteano é o mesmo, visto de uma perspectiva subjetiva. São ambas fórmulas paradoxais, se entendidas literalmente; em essência, no entanto, tentam apenas "cercar" a totalidade sujeito/objeto, antes de sua autonomização ou abstração polar.

Em prosseguimento, Abbagnano acrescenta:

A dedução de Kant dá origem a uma possibilidade transcendental (assim se explica o "eu penso") que implica sempre uma relação entre o eu e o objeto fenomênico. A dedução de Fichte parte de um princípio absoluto que situa ou cria o sujeito e o objeto fenomênico por virtude de uma atividade criadora, de uma intuição intelectual.

E assim a intuição intelectual, excluída por Kant como incompatível com os limites constitutivos do intelecto humano, surge reconhecida por Fichte como princípio supremo do saber. (p. 14)

Aí o equívoco se acentua. Fichte tem, por força de insuficiência radical da linguagem natural, que ser metafórico. O princípio absoluto aludido, é verdade dizer, não "situa" ou "cria" o sujeito e objeto fenomênico; como princípio, lhes é correlato, pois não haveria como estabelecer uma ponte real entre princípio e fenômeno. A intuição intelectual fichteana é um fato, característica essencial, melhor diríamos, estrutural, da consciência, que dispensa qualquer espécie de mediação entre seus pólos sujeito e objeto. A intuição intelectual que Kant refutava, com razão, era de inspiração racionalista, herdada de uma intuição platônica das essências, um acesso alternativo à experiência, porém com a mesma estrutura que esta última.

A propósito, vale voltarmos a Philonenko |30| citando o próprio Fichte:

Inicialmente, Fichte rejeita a idéia de "coisas em si", que os kantianos haviam entendido como a idéia de uma realidade que estaria totalmente "fora da consciência". Era uma posição que Fichte havia de fendido desde o escrito consagrado a Enesidemo. Em seguida Fichte passa a explicitar a natureza mesma do Eu e — depois de Schelling — desenvolve a idéia de intuição intelectual.

Na terminologia Kantiana toda intuição, declara Fichte, "aplica-se a um ser ... a intuição seria assim a consciência imediata de um ser não-sensível; a consciência imediata da coisa em si ..." Ora, a intuição intelectual é uma coisa inteiramente diversa; "a intuição intelectual no sentido kantiano é

uma monstruosidade", a verdadeira intuição intelectual é o saber do Eu em sua atividade, a consciência de si como dever. (p. 78)

e prossegue, ainda, contrapondo a intuição intelectual de Fichte à de Kant e Schelling:

Ora, essa consciência é indubitavelmente uma consciência imediata, mas ela não é sensível. Ela é exatamente o que denomino intuição intelectual ...". Percebe-se assim como a idéia de intuição intelectual em Fichte se afasta da apresentada por Kant ou por Schelling: não é jamais a intuição de uma coisa ou de um ser (como o Eu absoluto de Schelling), mas de uma operação viva e pura na qual o Eu se sabe a si próprio ao mesmo tempo que descobre sua destinação e sua liberdade. (p. 78)

Não pode haver dúvida: a auto-consciência é imediata, e "intuição" é apenas uma denominação de seu modo de ser, seu "pôr-se como", tal como nos assegura o próprio Fichte | 6 |:

Assim, a autoconsciência é imediata; nela, subjetivo e objetivo estão inseparavelmente unificados e são absolutamente um.

Uma total consciência imediata chama-se, na expressão científica, uma intuição, também a chamaremos. A intuição de que se trata aqui é um pôr-se como pondo (algo objetivo, que também pode ser eu mesmo, como mero objeto), mas de nenhum modo, eventualmente, um mero pôr; (p. 44)

Não havendo diferença entre a representação e a coisa, entre o subjetivo e objetivo, afasta-se de vez o modelo projetivo, e, a rigor, a própria representação. Assim, afirma Fichte | 6 |:

... o subjetivo e o objetivo, a "representação e a coisa" concordam pura e simplesmente. (p. 49)

Em o *Princípio da Doutrina da Ciência* | 6 |, p. 45, Fichte, com precisão, caracteriza a intuição intelectual como auto-consciência, vale dizer, caracteriza-a estruturalmente e a distingue de qualquer outra intuição, que — admite — possa também existir:

Portanto – a inteligência intui a si mesma, meramente como inteligência, ou como inteligência pura, e nessa auto-intuição consiste seu ser. Logo, caso possa eventualmente haver, ainda outro modo de intuição, essa intuição será denominada, com razão, intuição intelectual. (p. 45)

Isto posto, podemos agora tentar uma "tradução" das proposições fichteanas, a fim de melhor caracterizar que apenas lhes falta uma linguagem adequada. Para tanto, vamos partir das colocações de Fichte, neste trecho de luminosa transparência: | 6 |

O fundamento do ser não é o próprio ser, mas a actividade pela qual o ser é baseado; e esta actividade não pode ter outra relação que não seja consigo própria e não pode ser senão uma actividade que regresse a si própria. Trata-se de uma actividade originária que é no seu conjunto o seu objecto imediato, e que se intui a si própria. É portanto uma auto-intuição ou autoconsciência. O ser para nós (o objecto) só é possível sob a condição da consciência (do sujeito) e esta apenas sob a condição da autoconsciência. A consciência é o fundamento do ser, a autoconsciência é o fundamento da consciência (Werke, I, 1, p. 463). (p. 16-17)

Quase que literalmente, poderíamos traduzir, em termos simbólicos:

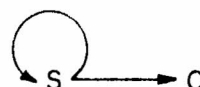
O ser (O) só é possível sob a condição da consciência (S), equivale a $S(O)$ e esta consciência (S) apenas sob a condição da auto-consciência ($S(S)$), equivale a $S = S(S)$. Consequentemente, a frase em sua totalidade equivale a $S(S(O)) = S(O)$.

A estrutura da consciência – ou pólo subjetivo do Eu – pode encontrar uma transposição, por intermédio de uma metáfora gráfica, a partir do seguinte trecho: | 6 |

Portanto, em primeiro lugar, teríamos encontrado aqui uma consciência tal como a que procurávamos acima; uma consciência em que o subjetivo e o objetivo estão imediatamente unificados. A consciência de nosso próprio pensar é essa consciência. Em segundo lugar, tens consciência imediata de teu pen

sar; como tu representas isso? Obviamente de nenhum modo, a não ser do seguinte: tua atividade interior, que se dirige para algo fora dela (o objeto do pensar), vai ao mesmo tempo para dentro de ti mesmo, e para ti mesmo. Mas pela atividade que se torna a si surge, para nós, segundo que foi visto acima, o eu. (p. 44)

Se indicarmos a "direção" da "atividade" por uma flecha teríamos a seguinte expressão gráfica:



que nada mais é que a expressão simbólica:

$$S(O) = S(S(O))$$

posto que:

$$S(S) = S$$

Em que pese tudo isto, talvez o próprio Fichte tivesse contribuído para um mal-entendido sobre o seu pensamento, justamente por ter tentado uma simbolização inadequada de suas idéias.

Em *O Conceito da Doutrina-da-Ciência*, analisando a identidade posta $A = A$, admite-a logicamente correta caracterizando-a, entretanto, como proveniente de uma proposição mais fundamental, pedra angular da doutrina-da-ciência: eu sou eu. Deixemos a palavra ao próprio Fichte | 6 |.

Assim, a lógica diz: Se $A \bar{e}$, $A \bar{e}$; e a doutrina-da-ciência: Porque A (este A determinado = eu) \bar{e} , $A \bar{e}$. E com isto a questão: Está A (este A determinado) posto? Seria respondido assim: Está posto porque está posto. Está posto incondicionalmente, pura e simplesmente.

Suponha-se que, na proposição acima, A não significa o eu, mas algo outro. Nesse caso, pode-se, a partir do que vimos acima, perceber em que condições se pode dizer: A está posto; e como se pode ter o direito à inferência: Se A está posto, então ele es

tã posto. — A saber, a proposição $A = A$ vale originariamente apenas do eu; é derivada da proposição da doutrina-da-ciência: eu sou eu. Assim, todo conteúdo a que ela é aplicável tem de estar no eu e contido sob o eu. Nenhum A, portanto, pode ser algo outro do que um posto no eu, e agora a proposição significaria: O que está posto no eu está posto. (p. 31)

Embora possa parecer um absurdo tomar como princípio um caso particular, $A = eu$, da fórmula geral $A = A$, tudo se aclara, se trocarmos a expressão "a proposição $A = A$ vale originariamente apenas para o eu" pela expressão inequívoca: para o eu (pólo subjetivo), necessariamente $A^2 = A$.

A igualdade lógica $B = B$, isto é, B posto, é suportada pela expressão mais geral $X(B) = B$; como tal, acarreta $X(X(B)) = X(B)$, o que só é possível se, formalmente, $X(X) = X$, isto é, "eu sou eu".

Passemos agora à dialética do finito-infinito em Fichte, que é duma clareza metafórica inigualável: | 6 |

... é evidente que o eu é não apenas finito mas também infinito. Se é finito enquanto a ele se opõe uma realidade exterior, é infinito enquanto é a única ordem dessa mesma realidade. A sua infinita atividade é o único princípio que pode explicar a realidade exterior, o eu finito, e a contraposição entre um e outra. (p. 14)

a que Abbagnano aduz o seguinte comentário:

Tal é o ponto de partida de Fichte, o filósofo da infinitude do eu, da sua absoluta atividade e espontaneidade, e por conseguinte, da sua absoluta liberdade. (p. 14)

Antes de comentarmos este último parágrafo, consideremos o finito-infinito do eu em Fichte. A caracterização do eu, como finito, é o seu ^{ou que}opor-se a uma realidade exterior, ^{para se pôr} necessariamente ^{na}é seu pólo subjetivo, ou consciência. ^{Não há, portanto,} Daí, ^{disse, que é a}tem necessariamente que ser consciência "de", para poder afirmar-se, ou constituir-se, como consciência. Em termos simbólicos, pode-se dizer com precisão: a consciência S, sendo

um operador, tem um argumento, se aplica a, e nele encontra resistência, resistência que o objeto se lhe opõe.

... O eu, para se realizar na sua infinitude, deve descobrir-se na resistência que o objeto lhe opõe e dar lugar assim a um esforço. Mas o esforço que tem de a reconduzir o objeto (a natureza) à pura actividade do eu, ao triunfo deste e à afirmação do poder da razão, é a actividade moral, a razão prática de Kant. (p. 23)

Sinteticamente, poderíamos afirmar sem trair o espírito do que foi dito por Fichte; S é operador, e como tal, necessariamente S().

A infinitude do eu decorre, como um corolário, de sua recursividade, de o fundamento da consciência ser a auto-consciência. Em termos simbólicos, é imediato:

Se $S^2 = S \rightarrow S^n = S$, para qualquer n

A expressão "para qualquer n" é, metaforicamente, expressa em Fichte pelo termo infinito, como é aliás normal fazê-lo na própria matemática. O eu é infinita atividade, isto é, pode objetivar sua totalidade vivenciada *ad infinitum*: se se é consciente de O, se é consciente de ser consciente de O, como, também, consciente de ser consciente de ser consciente de O; etc, etc. Não é exatamente isso que está escrito em Fichte? Voltemos a Abbagnano, que assim resume o pensamento do finito e infinito, na consciência do homem:

O eu de Fichte não é senão uma atividade criadora e infinita, reconhecida como intrínseca à própria consciência finita do homem. (p. 18)

Concordamos plenamente com Abbagnano, pois não havia razão para que ele próprio confundisse (em que pesem as aparências), o verdadeiro (estrutural) sentido da intuição em Fichte. Uma palavra final sobre a grande síntese de Fichte: consciência, liberdade, poder da razão, atividade moral orientadora da razão prática. Que disse Sartre sobre o homem e a liberdade que não estivesse, pelo menos em sua essência,

inteiramente contido nesta abordagem fichteana?

Esta ^{linha} volta a Sartre nos leva a outros pensadores, tais como, Husserl, Heidegger, e outros, enfim, todos aqueles, de um modo ou de outro, ligados à fenomenologia. Pergunta-se se, a rigor, não teria sido Fichte o verdadeiro pai da fenomenologia, aquele, que primeiro, e de forma definitiva, recusava o fosso entre sujeito e objeto, cavado pelo modelo projetivista. Sobre este ponto Fichte é taxativo | 6 |:

Será sempre em vão que se procurará pôr um elo entre o sujeito e o objeto, se ambos já originariamente não tiverem sido apreendidos em sua unificação. Por isso, toda filosofia que não parte do ponto em que ambos estão unificados é, necessariamente, fútil e incompleta, e não é capaz de explicar o que deve explicar; logo, não é uma filosofia. (p. 44)

Finalmente, ainda nesta linha de hipótese, vale a pena citar ~~ainda~~ dois trechos de Philonenko, | 30 |: o primeiro, mostra o Eu como, essencialmente, abertura ao ser, numa interpretação tomada a Vuillemin, em "L' Héritage Kantien et la Révolution Copernicienne". Assim se expressa Philonenko:

Esta é exposta na terceira parte dos "Princípios" e compreende dois momentos (de um lado o § 5, do outro lado os §§ 6-11). No § 5, o Eu compreende-se em sua verdade como abertura ao ser, que ele empreende ultrapassar para estabelecer sua identidade consigo. O Eu deve ser absoluto. E o eu absoluto é, enfim, definido em sua autenticidade: é o Ideal da consciência, o Dever-ser. Longe de ser uma totalidade acabada e absoluta, o Eu é um esforço infinito (Streben) para se realizar a si próprio. (p. 76)

O segundo, em que Philonenko percebe, em Fichte, a caracterização do Eu como consciência temporal, como fonte da temporalidade originária, inequivocamente próximo das concepções de Heidegger sobre a essência do *dasein*:

Seu resultado fundamental é a descoberta da posição sintética que, ligando ao mesmo tempo o idealismo e o realismo, caracteriza o verdadeiro Eu como unidade da consciência de si e da consciência do un

verso. E esse Eu efetivo é a consciência temporal. É somente sob a forma do tempo que "Eu penso" pode se descobrir como uma captação do objeto. A verdade do Eu e a forma absoluta da intencionalidade é a temporalidade. No movimento pelo qual o Eu opera um intercâmbio recíproco consigo próprio, ligando consciência do si e consciência do objeto, desdobra-se o horizonte do tempo. "Esse intercâmbio recíproco do Eu consigo próprio quer, portanto, reunir o que não pode ser reunido e essa é a razão por que, estando em conflito consigo próprio, ele se reproduz sem cessar e assim revela para si a temporalidade originária." Então, ao mesmo tempo que aparece o verdadeiro Eu, desmorona-se por um lado, o mundo da metafísica clássica (já abalado pela dialética dos sistemas); por outro lado, o sujeito liga-se como intencionalidade ao objeto, e, enfim, afirma-se a verdade da consciência comum. (p. 75)

2.1.5.2 Hegel

Especificamente sobre o tema consciência, Hegel é bem pouco original se tivermos em mente as concepções fichteanas.

Por que então cuidarmos aqui de Hegel, se já tratamos de Fichte? Nosso propósito, neste ponto, não é avaliar filosofias, nem descortinar originalidades, mas, tão somente, e mais uma vez (e isto é fácil, em relação a Hegel) mostrar como é bem pouco aquilo que se pode dizer, com propriedade, sobre a consciência. E mais: quão difícil é fazê-lo com a linguagem corrente, sem recorrer aos paradoxos.

Todos os textos citados foram extraídos da Terceira Parte, intitulada Filosofia del Espíritu (particularmente do item B), da Fenomenologia del Espíritu, da obra *Enciclopédia Filosófica*, de Hegel.^[11]

Começamos com o parágrafo 413, onde está caracterizada a "ligação" entre o eu e o espírito, e onde aparece o termo "relação", num uso francamente paradoxal:

La conciencia constituye el grado de la reflexión o de la relación del espíritu, del espíritu en cuanto apariencia. El yo es la relación infinita del espíritu a sí, pero como relación subjetiva, como certí

tumbre de si mismo; la identidad inmediata del alma natural es elevada a dicha identidad con si pura e ideal; el contenido de aquella es objeto para este, reflexión que está por si. La libertad pura y abstracta para si hace salir de si su determinación, la vida natural del alma, como igualmente libre, como objeto independiente. Este objeto, como exterior a él, es aquellode lo cual el yo es primeramente consciente; y así es conciencia. El yo como dicha negatividad absoluta, es en si; es la identidad en el ser otro; el yo es él mismo e incluye el objeto como algo superado en si, es un lado de la relación, es toda la relación, es la luz que se manifiesta a si misma y también a otra. (p. 297)

Para maior precisão das características do "eu", vamos destacar as seguintes proposições:

- 1) "O eu é a relação infinita do espírito a si";
- 2) "O eu ... é a identidade no ser outro";
- 3) "O eu é o mesmo e inclui o objeto como algo superado em si";
- 4) "O eu ... é um lado da relação e é toda a relação".

Sem precisar o sentido de "relação infinita", a primeira proposição é de sentido vago e as três restantes, ao pé da letra, são manifestamente ^{verdadeiras} ~~contraditórias~~. De qualquer modo, pode-se concordar que estão próximas a nos dizer algo, um algo que parece estar além dos limites da linguagem empregada. Sem grande esforço e engenho, é possível, entretanto, "traduzi-las" em nossa linguagem de grupos operatórios tornando-se seu significado então, claro e preciso. Se fizermos $eu = S$, e se traduzirmos a expressão "relação a si" por operação sobre si e a simbolizarmos como $S^2 = S$, é óbvio que, se $S^2 = S$, então $S^\infty = S$ (entendendo por S^∞ o mesmo que S^n para um n qualquer, em particular tão grande ~~co~~ ^{quanto} se queira).

A expressão "relação infinita a si" é, pois, equivalente a $S^\infty = S$, o que nos parece bastante óbvio.

Além disso, vale observar que em nada diferem da formulação de Fichte sobre a infinidade do Eu, a qual, aliás, é ainda um pouco mais clara, como vimos.

As proposições 2 e 3 podem ser estudadas em conjunto, pois buscam a descrição de uma única estrutura. Vejamos: o eu "é a identidade" e "é o mesmo". São expressões com o ~~mesmo~~ significado e podem ser substituídas pela expressão simbólica, $S(S) = S$. "Ser outro" ou "incluir o objeto como algo superado em si" ~~também~~ ^{quase} são expressões ^{quase} sinônimas; quem ~~dizer~~ que algo se contrapõe a S, diz necessariamente (ou diria, em nossa linguagem): S opera sobre, isto é, inclui necessariamente o "lugar" para seu argumento. Simbolicamente: S é tal que, necessariamente, $S(\dots)$. Designado o "outro" por "O", temos que: se O é objeto para S, necessariamente: $S(O)$. A totalidade da situação, ~~vale dizer~~ ^{em sua} ~~estrutura~~ ^{relação}, pode ser descrita acoplando as duas expressões:

$$S(S(O)) = S(O)$$

Agora, torna-se manifesto o sentido da proposição hegeliana: o eu é o mesmo e inclui o objeto como algo superado em "si".

A proposição 4 é correlata às anteriores, com a única diferença de que a perspectiva ~~não é mais aquela das suas correlatas, mas da "relação"~~ ^{agora ns nem sob as perspectivas} ^{relacionais} ^{mas sob}.

Formulação praticamente idêntica é dada por Kierkegaard, no capítulo I de seu livro *O Desespero Humano* [23] que comentaremos mais adiante. O mesmo artifício usado por Hegel foi por Kierkegaard, para superar o erro inicial que consistiu no emprego do termo "relação"-totalmente impróprio para a ocasião — já que a relação é sempre externa aos termos relatados. O único jeito era, pois, "internalizar" a relação, o que, obviamente só pode ser feito apelando-se para a contradição. ^{paradoxo}

Entendendo-se "Eu" (como o havia feito Fichte) pela totalidade S/O e, se S/O , necessariamente $S/S/O$, então compreende-se a metáfora hegeliana: S/O é toda a relação; porém, constituitivamente, aparece como parte da relação, em $S/(S/O)$, o que só é possível se, necessariamente, $S/O = S(S(O))$.

Passemos a outro trecho, onde novamente aparece uma descrição estrutural da consciência e se coloca o problema da determinação desta pelo objeto:

Puesto que el yo para sí es solamente, en cuanto identidad formal, el movimiento dialectico del concepto la consecutiva determinación de la conciencia no es para él como su actividad; pero es en sí, y a él le parece cambio del objeto. La conciencia aparece diversa, por tanto, diversamente determinada según la diversidad del objeto dado, y su formación gradual como un cambio de las determinaciones de su objeto. El yo, el sujeto de la conciencia, es pensamiento; la sucesiva determinación lógica del objeto es lo que es idéntico en el sujeto y objeto, la conexión absoluta de los dos a aquello por lo cual el objeto es propiedad del sujeto.

Logo na primeira parte do parágrafo, o eu (enquanto "para si") é caracterizado como identidade formal. É fácil verificar, pelo comentário anterior, que o "eu para si" é a parte de S/O (eu total), que se constitui em identidade, pois S é tal que $S(S) = S$. A "consciência", apontada na segunda parte do parágrafo, que parece diversa, é a totalidade S/O que, obviamente, se determina por O . É diversa, na medida em que O o é em relação a S ; e certamente só se caracteriza como diversidade em face de uma identidade — que S assume.

Em resumo, O é argumento de S , este formalmente um operador. Quanto ao "movimento dialético do conceito", que se encontra na primeira parte do parágrafo, é apenas um aposto, refletindo apenas o "movimento" do estilo discursivo de Hegel. Tudo que poderia ser dito, com precisão, está dito em $S(O) = S(S(O))$.

Conforme texto transcrito no item 2.1.2, Hegel é excepcio
nalmente claro, e vai até onde poderia ter ido, isto é, on
de fora Fichte. Vejamos:

*Los grados de esta elevación de la certidumbre a la
verdad, son los siguientes; el espíritu es:*

- a) *Conciencia general, la cual tiene um objeto como
tal;*
- b) *Autoconciência para la cual el yo es el objeto;*
- c) *Unidad de la conciencia y de la autonciência de
modo que el esp̃ritu contempla el contenido del
objeto como s̃i mismo, y su s̃i mismo como determi
nado em s̃i y por s̃i; lo que es la razón, ẽl
concepto del esp̃ritu. (p. 297)*

Para analisarmos este texto, recorreremos novamente ao nos
so método de "tradução" formal, que, no caso, é particular
mente fácil: o "espírito" será traduzido pela totalidade da
fórmula:

$$S(S(O)) = S(O)$$

A primeira afirmação diz que o espírito é consciência em
geral, que traduzimos por S, a qual tem um objeto, designa
do O. Logo, a afirmação pode ser sintetizada:

- a) $S(S(O)) = S(O)$ implica como "grado" S(O)

A segunda proposição nos diz que o espírito é auto-consci
ência, melhor diríamos, comporta um pólo, que, por ser au
to-consciência, tem a si próprio como objeto. Simbolicamen
te teríamos:

- b) $S(S(O)) = S(O)$ é (ou pressupõe parcialmente a existência
de um pólo S tal que $S(S) = S$)

Finalmente, a terceira assertiva apresenta o último grau de
"certitude" a que chega a verdade, afirmando que o espírito
é unidade da consciência S(O), e da auto-consciência $S^2 = S$.
Assim, podemos concluir que o espírito contempla, melhor di
ríamos, opera sobre o objeto, e contempla (ou opera) sobre
si mesmo, como operando sobre o objeto. Podemos, então,
sintetizar:

c) $S(S(O)) = S(O)$ é síntese de $S(O)$ e $S^2 = S$

Passemos agora ao parágrafo 424, que trata da auto-consciência:

La verdad de la conciencia es la autoconciencia, y ésta es el fundamento de aquélla; de modo que en la existencia, toda conciencia de otro objeto, es autoconciencia; yo soy el objeto como mío (él es mi representación): yo, por tanto, soy en él, yo mismo. La expresión de la autoconciencia es yo = yo: libertad abstracta, idealidad pura. Así ella es sin realidad, porque ella misma, el objeto de sí, no es un objeto, no habiendo ninguna diferencia entre el objeto y ella. (p. 301)

A primeira proposição do primeiro parágrafo afirma: a consciência S é auto-consciência $S(S)$. A segunda proposição afirma que toda consciência de (outro) objeto (O) é auto-consciência deste mesmo objeto. Assim temos: $S(O) = S(S(O))$.

No segundo parágrafo, simboliza, erradamente, a auto-consciência pela fórmula eu = eu, ^{tal como já fizera Fichte} porém, as conclusões são corretas, se interpretamos "não ter realidade", por "não ter qualidade", isto é, diferença. Quando S é argumento de S , $S(S) = S$, o primeiro S , do primeiro termo, é idêntico a seu próprio argumento e ao segundo membro da igualdade.

No parágrafo seguinte, Hegel reintroduz seus fantasmas, negações, contradições, que apenas camuflam o fato de que, o que poderia realmente dizer está contido na última frase, e que, por ser de Fichte, já estava dita.

Confira-se:

La autoconciencia abstracta es la primera negación de la conciencia; por esto también es grabada con un objeto exterior y formalmente con la negación de sí misma. Así ella es a la vez el grado antecedente, la conciencia; y es la contradicción de sí como autoconciencia, y de sí como conciencia. Como la última es la negación en general, es ya en sí superada en el yo=yo, ella, como dicha certeza de

sí misma frente al objeto, es el impulso de poner lo que es en sí-; esto es, a dar contenido y objectividad al saber abstracto de sí, y, por el contrario, a librarse de su sensibilidad, suprimir la objetividad dada y ponerla idéntica con sí. Las dos cosas hacen una sola, que es la identificación de su ser conciencia y ser autoconciencia. (p. 301)

Para concluir, tomemos o parágrafo 426, referente a "O Apetite", em que Hegel caracteriza a consciência como um apetite (por que não usar o termo fichteano muito mais adequado: atividade?) e o objeto é dito ser determinado como nada, pela consciência:

La autoconciencia en su inmediatidad, es un singular y un apetito; es la contradicción de su abstracción, que debe ser objetiva, o de su inmediatidad, que tiene la forma de un objeto exterior, y debe ser subjetiva. Por la certeza de sí misma, certeza que procede de la impresión de la conciencia, el objeto es determinado como un nada, y un nada es, además, por la relación de la autoconciencia con el objeto, su idealidad abstracta. (p. 301)

Esta determinação do objeto como nada, neste contexto, surge do equívoco que concebe a identidade $X = X$; isto é, como relação e não como uma operação. Engano semelhante irá cometer Sartre, instaurando o nada como uma fenda no para-si. Obviamente, o ser exige o nada, mas apenas, como "nada ontológico", vale dizer, como ^{postulado} fundo de sua aparição.

2.1.5.3 Kierkgaard

Kierkgaard, mais que qualquer outro filósofo, ilustra bem as vicissitudes a que se obriga quem quer que se valha do termo "relação", para caracterizar a /, da totalidade sujeito/objeto.

A exterioridade inerente ao termo "relação", o ser posto por outrem, leva à necessidade de "retorcê-la", reorientá-la, até dar-lhe um nó, fazê-la um termo paradoxal.

Os textos de Kierkgaard são tirados de "O Desespero Humano"
 |23| Capítulo 1, livro I. Vejamos pois:

O homem é espírito, Mas o que é espírito? É o eu.

Mas, nesse caso, o eu? O eu é uma relação, que não se estabelece com qualquer coisa de alheio a si, mas consigo própria. Mais e melhor do que na relação propriamente dita, ele consiste em orientar-se dessa relação para a própria interioridade. O eu não é a relação em si, mas sim o seu voltar-se sobre si própria, o conhecimento que ela tem de si própria depois de estabelecida. (p. 33)

O eu é uma relação que se estabelece consigo próprio, o que, graficamente, poderíamos traduzir por: o eu é um X tal que



Se atentarmos para o esclarecimento final, em que o eu é dito não ser a relação em si mas – e isto é importante – o "conhecimento que ela tem de si próprio depois de estabelecida", este "depois de estabelecida" permite-nos passar à tradução simbólica, em que o "depois de estabelecida" traduzir-se-á por "igualdade posta". Temos que o eu é um X e um X(X), mas só "depois" de posta a igualdade, vale dizer, só quando

$$X(X) = X$$

Agora, talvez, o texto Kierkgaardeano torne-se claro, em que pese a primeira impressão que ele nos terá causado.

Na página seguinte Kierkgaard tenta "aclarar" um pouco mais a noção da relação conforme a emprega:

Numa relação de dois termos, a própria relação entra como um terceiro, como unidade negativa, e cada um daqueles termos se relaciona com a relação, tendo cada existência separada no seu relacionar-se com a relação; assim acontece com respeito à alma, sendo a ligação da alma e do corpo uma simples rela

ção. Se, pelo contrário, a relação se conhece a si própria, esta última relação que se estabelece é um terceiro termo positivo, e temos então o eu. (p.34)

Simbolizaremos a relação (+) entre dois termos, X e Y por

$$X \rightarrow Y$$

no caso, interpretado como X conhece Y.

Para melhor compreensão do que quer dizer Kierkgaard, introduziremos um Z que conhece a relação $X \rightarrow Y$ e simbolizaremos esta situação por $Z \rightarrow (X \rightarrow Y)$.

A relação conhecer-se a si própria, no caso, será expressa obviamente pela condição $Z=X$ o que acarreta que se em $X \rightarrow Y$, X é um eu; necessariamente, $X \rightarrow X \rightarrow Y$. Vale dizer:

$$X \rightarrow Y \leftrightarrow X \rightarrow X \rightarrow Y$$

ou, em termos operatórios,

$$X(Y) = X(X(Y))$$

X é o eu e, naturalmente, Y o objeto correlato (objeto esse que só mais adiante Kierkgaard vai introduzir, implicitamente, corrigindo sua formulação anterior, afirmando que a relação não é apenas consigo própria, mas com algo que ela não é, ~~no caso outrem~~).

Uma relação desse modo derivada ou estabelecida é o eu do homem; é uma relação que não é apenas consigo própria, mas com outrem. (p. 34)

É curioso notar que, no parágrafo precedente, o autor admite a possibilidade de uma tal relação ter sido estabelecida não só por si (como necessariamente teria que sê-lo, por constituição), mas também por um outro, o que, em princípio, é uma contradição; vejamos:

Uma tal relação, que se orienta sobre si própria, não pode ter sido estabelecida senão por si ou por outro. Se o foi por um outro, essa relação é, sem dúvida, um terceiro termo, mas este é ainda, ao mesmo tempo, uma relação, isto é, relaciona-se com quem estabeleceu toda a relação. (p. 34)

Em que pese todo esforço por transformar a relação em outra coisa, Kierkgaard é vítima do demoníaco esquema projetivista; e sente a necessidade de admitir uma cadeia de relacionamentos, para o qual, de forma inopinada e contraditória, postula um último termo – "quem estabeleceu toda a relação" – que passa a ser, em direção reversa, o doador da essencialidade do eu (de onde ele próprio havia partido, sem necessidade de outra coisa senão de seu ser sendo).

Na página seguinte, põe-se o problema do equilíbrio ou repouso do eu:

O que esta fórmula, com efeito, traduz é a dependência do conjunto da relação, que é o eu, isto é, a incapacidade de, pelas suas próprias forças, o eu conseguir o equilíbrio e o repouso, isso não lhe é possível, na sua relação consigo próprio, senão relacionando-se com o que pôs o conjunto da relação. (p. 34-35)

Compreende-se, então, o porquê da aludida contradição de Kierkgaard: sua intenção oculta de colocar a filosofia, o logos, a serviço de sua fé, já, por definição, pré-posta, o que, justa e propriamente, podemos chamar "um ato de má-fé".

A impossibilidade do "equilíbrio" ou de "repouso" é, entretanto, realmente vivenciada pelo eu; porém, sua carência não é de um "gerador" de eu, pois antes de mais nada ele já é, pois, para si, sempre é – é, como tal, idêntico a si próprio. A carência é de sua plena "reconciliação" com o mundo, com objeto e com outrem, o que decorre de sua essência formalmente operatória, carente de operar sobre o seu argumento. Usando-se, desta vez, uma metáfora linguística, podemos dizer que o eu, enquanto identidade, voltando-se apenas sobre si próprio, roda em vazio como uma serra elê

trica ligada, sem ter sobre o que serrar: trabalhando em vazio.

Por fim, temos o seguinte extrato que leva-nos ao âmago do equívoco kierkgaardiano:

Eis a fórmula que descreve o estado do eu, quando deste se extirpa completamente o desespero: orientando-se para si próprio, querendo ser ele próprio, o eu mergulha, através da sua própria transparência, até ao poder que o criou. (p. 35)

Sim: orientando-se para si próprio, querendo ser apenas ele próprio, reduzir-se a $S^2 = S$; entretantes, o eu, na verdade, não mergulha na sua transparência; reduz-se, sim, à pura transparência, e, ao contrário do que acredita Kierkgaard, não atinge o poder que o criou, mas, simplesmente nada. Como isso é impossível, fica caracterizada a precariedade da fórmula kierkgaardiana $S^2=S$; apenas na medida em que $S^2(X) = S(X)$, pode-se captar a verdade da consciência, como até bem sabemos os kierkgaardianos.

2.1.5.4 Nietzsche

Em que pesem todas as pretenções à originalidade e a manifestação irreverência, relativamente à "filosofia estabelecida" de seu tempo, quando Nietzsche dogmaticamente estabelece seu ponto de partida (como sendo a "vontade do poder"), não escapa de repetir, monotonamente, aquilo que, há muito, muitos tentavam dizer também sem consegui-lo.

Com todos os seus disfarces, a vontade de poder não nos pode enganar: é ainda um nome, para aquilo que não se entrega às formulações lineares da linguagem corrente, senão ao preço do paradoxo.

Vamos ao texto de Nietzsche citado por Deleuze | 4 | aproveitando ainda os comentários deste último:

Um dos textos mais importantes que Nietzsche escreveu para explicar o que entendia por vontade de poder é o seguinte: "Este conceito de força vitorioso

so, graças ao qual nossos físicos criaram Deus e o universo, precisa de um complemento; é preciso atribuir-lhe um querer interno que chamarei a vontade de poder (41)". A vontade de poder é portanto atribuída à força, mas de um modo muito particular: ela é ao mesmo tempo um complemento da força e algo interno. Ela não lhe é atribuída à maneira de um predicado. Com efeito, se fazemos a pergunta: "Quem?", não podemos dizer que a força seja quem quer. São a vontade de poder é quem quer, ela não se deixa delegar nem alienar num outro sujeito, mesmo que este seja a força (42). Mas, então, como pode ser "atribuída"? Lembremo-nos de que a força está em relação essencial com a força. Lembremo-nos de que a essência da força é sua diferença de quantidade com outras forças e que esta diferença se exprime como qualidade da força. Ora, a diferença de quantidade, assim compreendida, remete necessariamente a um elemento diferencial das forças em relação, o qual é também o elemento genético das qualidades dessas forças. A vontade de poder é, então, o elemento genealógico da força, ao mesmo tempo diferencial e genético. A vontade de poder é o elemento do qual decorrem, ao mesmo tempo, a diferença de quantidade das forças postas em relação e a qualidade que, nessa relação, cabe a cada força. A vontade de poder revela aqui sua natureza: ela é princípio para a síntese das forças. É nesta síntese, que se relaciona com o tempo, que as forças se passam pelas mesmas diferenças ou que o diverso se reproduz. A síntese é a das forças, de sua diferença e de sua reprodução; o eterno retorno é a síntese da qual a vontade de poder é o princípio. (40-41) Vontade de Poder - p. 309, 204.

O enigma nietzschiano é quase indecifrável: um paradoxo, em termos topológicos; vem de que a vontade de poder sendo um complemento, vale dizer, uma exterioridade em relação à força (força manifesta) e, ao mesmo tempo e à primeira vista, uma inferioridade, deixa-nos sem uma saída de compreensão. Porém, os comentários de Deleuze abrem uma fresta à interpretação, quando chama a atenção para o fato de que a vontade de poder é responsável, simultaneamente, pela diferença das forças (de natureza quantitativa) e por aquilo que é próprio a cada força (de natureza qualitativa).

O que ela é, enquanto relativa a outra força, é exterioridade; portanto, e daí, sua natureza quantitativa. O que ela é (que a faz ser ela mesma e não outra) é interioridade; daí sua natureza qualitativa. Não é possível uma demonstração aqui, nem uma simples "mostração"; o máximo possível é tomar isto tudo por apenas sugestivo, poeticamente metafórico, e transpor para uma imagem gráfica. A exterioridade é flecha para; a interioridade é círculo, flecha que volta a si; assim, a vontade de poder, em "relação" à força, é tal que:



Ainda que sintamos estar perto, o leitor talvez relute em prosseguir, assim desta forma; nós também.

Entretanto, no trecho seguinte, Deleuze, definitivamente, ratifica nosso caminho, como veremos:

Nietzsche gosta de opor a vontade de poder ao que rer-viver schopenhaueriano, mesmo que seja em função da extrema generalidade deste último. Se a vontade de poder, ao contrário, é um bom princípio, se reconcilia o empirismo com os princípios, se constitui um empirismo superior, é porque ela é um princípio essencialmente plástico, que não é mais amplo do que aquilo que condiciona, que se metamorfoseia com o condicionamento, que em cada caso se determina com o que determina. A vontade de poder nunca é, na verdade, separável de tais ou quais forças determinadas, de suas quantidades, de suas qualidades, de suas direções; nunca é superior às determinações que ela opera numa relação de forças, sempre plástica e em metamorfose. (p. 40-41)

Inseparável não significa idêntico. A vontade de poder não pode ser separada da força sem cair na abstração metafísica. Mas confundir força e vontade é um risco ainda maior, não se compreende mais a força enquanto força, recai-se no mecanicismo, esquece-se a diferença das forças que constitui seu ser, ignora-se o elemento do qual deriva sua gênese recíproca. (p. 41)

As virtudes da vontade de poder, reconciliando "o empirismo com os princípios", permitindo que constitua-se um "empirismo superior", revela-nos uma faceta fundamental da vontade de poder. Um empirismo superior é um empirismo que não sofre a limitação do simples empirismo, que é o não poder fundamentar-se enquanto tal. Um empirismo superior teria, pois, todas as virtudes do empirismo, sem ter este defeito assinalado: é um estar frente a algo, estando, necessariamente, frente a frente a si próprio; em suma, é a intuição imediata, se quisermos; a intuição intelectual de Fichte, que não diz seu nome.

A vontade de poder é, pois, tal que "se determina com o que determina"; esta é a conclusão de Deleuze. Bem, agora podemos continuar, verificando que a transposição simbólica formal, desta virtude da "vontade de poder", é idêntica àquela implícita na transposição gráfica anterior.

Determinar será indicado pela flecha, isto é, se Y determina X, então $Y \rightarrow X$ se dirá. Logo:

V determina-se: $V \rightarrow V$

V determina X: $V \rightarrow X$

aquilo que se determina com o que determina é portanto $V \rightarrow V \rightarrow X$. Nesta situação, necessariamente:

$V \rightarrow X \leftrightarrow V \rightarrow V \rightarrow X$

V só pode ser, formalmente, um operador; no caso, o operador identidade.

Observe o leitor que, para passarmos naturalmente de $V \rightarrow X$ para $V(X)$, deveremos mudar o sentido da determinação; isto é, $V(X)$ melhor se "traduziria" por " V é determinado por X ", ($V \leftarrow X$), do que " V determina X ", ($V \rightarrow X$).

Isto, entretanto, pouco importa, porque a direção da flecha é formalmente arbitrária; porém, os dois sentidos podiam servir para in

introduzir um "sentido da leitura". Como veremos, apenas um filósofo terá invertido o sentido da leitura, de S+O (ditos idealistas, subjetivistas, etc) para S+O (dita leitura ontológica) – e esse foi Heidegger. Não estaria aí a razão "profunda" das afinidades que atualmente se identificam entre Heidegger e Nietzsche?

Esta nossa interpretação encontra ainda apoio nos comentários de Heidegger sobre a tradução que Nietzsche dá ao fragmento de Anaximandro, e que se encontra no artigo "La Sentencia de Anaximandro" en *Sendas Perdidas* |12| :

En la cumbre de la perfección de la filosofía de Occidente está la frase: "Imprimir al devenir el carácter del ser –es la suprema voluntad de poder". Lo escribe Nietzsche en un ensayo titulado "Recapitulación". A juzgar por el carácter de la letra del manuscrito, debe ser del año 1885, época en que Nietzsche, después de Zarathustra, proyectaba su obra metafísica principal. "El ser", en que Nietzsche piensa en ese pasaje, es "el eterno retorno de lo igual". Es el modo de la persistencia en que la voluntad de poder se quiere a sí misma y asegura su propia presencia como ser el devenir. (p.274)

"O eterno retorno do igual" outra coisa não pode ser que o modo de ser do nosso operador E, que se identifica com a "vontade do poder", que recursivamente, "se quer a si mesma" e, assim, impõe a "sua própria presença". Em suma, a "flecha" da vontade de poder, por constituição, volta sobre si mesma, com o que resulta uma "circularidade infinita", isto é, um eterno retorno como representado na Fig. abaixo.

Fig. 2.1.5.4 - ETERNO RETORNO DO IGUAL



2.1.5.5 Husserl

Para a análise da consciência em Husserl, tomaremos por base as *Méditations Cartésiennes* [21], através de alguns trechos extraídos da primeira e segunda *Meditações*.

Começemos pelo que Husserl considera a primeira pergunta a ser formulada, por uma filosofia, em seu próprio começo:

Il s'agit maintenant de savoir s'il peut nous aider à prendre un départ réel et de quelle manière il le peut. Conformément à nos affirmations précédentes, la première question à formuler par une philosophie à son début est celle-ci: nous est-il possible de "découvrir" des évidences qui contiennent l'évidence "apodictique" de devancer, comme "premières en soi" toutes les autres évidences concevables, et peut-on du même coup les percevoir elles-mêmes comme apodictiques? Si elles étaient inadéquates, au moins devraient-elles avoir un contenu apodictique connaissable, un contenu (Seinsgehalt) assuré, grâce à l'apodicticité, "une fois pour toutes", c'est-à-dire d'une façon absolue et inébranlable. Mais comment avancer ensuite? Sera-t-il seulement possible de le faire et d'arriver à poursuivre sur des bases apodictiques l'édification d'une philosophie? De tels problèmes doivent nécessairement rester cura posterior. (p.14)

Vê-se, claramente, que Husserl segue, aqui, a via aberta por Descartes, em busca de uma evidência fundamental. Há também um componente kantiano, no modo de colocar a questão, em termos de indagação sobre a própria possibilidade de uma resposta. A novidade da questão husserliana reside nessa conjugação: indagação sobre as condições de possibilidade de "descoberta" da evidência primeira.

A forma da pergunta se revela mais pela sua estrutura formal que pelo "conteúdo". Por isso, condicionará fatalmente a resposta: se lhe exigir-se-á mais que a apoditicidade – a apoditicidade de sua apoditicidade – e esta é a garantia de sua fundamentalidade. De forma sintética: se X é evidência apodítica (fundamental), necessariamente "X é evidência apodítica" será evidência apodítica. Ainda mais sinteticamenen

te, em termos simbólicos, temos: X , evidência apodítica, corresponderá a $A(X)$; logo, X será uma evidência apodítica (fundamental) se $A(X) \leftrightarrow A(A(X))$.

O eu puro, o cogito, ainda não aparece explicitamente, em bora já implícito, nas considerações anteriores, como aque le que poderia ter posto aquela questão, naquela forma. Te remos que esperar ainda pela "mise entre parentheses" do mundo objetivo, que, ao contrário do que possa parecer, não nos deixa frente ao puro nada, mas sim, à "vida pura com o conjunto de seus estados vividos puros". Prossegue Husserl até a identificação do cogito cartesiano com o seu próprio:

On peut dire aussi que est la méthode universelle et radicale par la quelle je me saisis comme moi pur, avec la vie de conscience pure qui m'est propre, vie dans et par laquelle le monde objectif tout entier existe pour moi, tel justement qu'il existe pour moi. Tout ce qui est "monde", tout être spatial et temporel existe pour moi, c'est-à-dire vaut pour moi, du fait même que j'en fais l'expérience, le perçois, le remémore, y pense de quelque manière, porte sur lui des jugements d'existence ou de valeur, le désire, et ainsi de suite. Tout cela, Descartes le désigne ou le sait, par le terme de cogito. (p. 18)

Husserl prossegue nesta linha de pensamento — não o esqueçamos, uma demarche em primeira pessoa — e impõe a condição para que possa chegar a uma "posição estratégica" de res ponder à questão posta:

Si je me place audessus de cette vie tout entière et m'abstiens d'effectuer la moindre croyance existentielle qui pose "le monde" comme existant, si jē vise exclusivement cette vie elle-même, dans la mesure ou elle est conscience de "ce" monde, alors jē me retrouve en tant qu'ego pur avec le courant pur de mes cogitationes. (p. 18)

Deste modo, conclui que a "existência natural do mundo", posta entre parênteses, pressupõe uma existência anterior: aquela do ego puro e de suas cogitationes. Assim é que jus tifica a necessidade de um método específico, que nos leva

àquela posição estratégica (em seus termos, "domínio original") e que intitula redução fenomenológica transcendental.

É exatamente este "método" transcendental que nos põe frente a frente com a experiência transcendental do "moi", experiência para a qual se define a apoditicidade dos julgamentos:

L'expérience transcendente du moi ne pourra servir de support à des jugements apodictiques que si elle est elle-même apodictique. C'est alors seulement qu'une philosophie sera possible, c'est-à-dire qu'il sera possible d'élever, à partir de ce champ d'expériences et de jugements original, un édifice systématique de connaissances apodictiques. Que l'ego sum ou le sum cogitans doive être regardé comme apodictique, donc qu'avec lui nous ayons sous les pieds un domaine d'être apodictique et premier, Descartes, on le sait, l'a déjà vu. Il souligne bien le caractère indubitable de cette proposition et affirme hautement que même le "je doute" suppose déjà le "je suis". Il s'agit bien, chez lui aussi, du moi qui se saisit lui-même, après avoir mis hors valeur le monde empirique comme pouvant être objet du doute. Il est clair, après nos précisions, que le sens de la certitude dans laquelle, grâce à la réduction transcendente, l'ego parvient à se révéler à nous, correspond réellement au concept d'apodicticité que nous avons explicité plus haut. (p. 18-19)

Em que pese todo o "método", a questão já estava decidida na estrutura de sua formulação, que no primeiro parágrafo do trecho acima, irrompe como condição de suporte dos julgamentos apodíticos: em suma, a apoditicidade dos julgamentos apodíticos é o suporte da experiência transcendental do "moi": melhor diríamos, se trocássemos "é o suporte" por simplesmente "é". O reconhecimento que em Descartes o "eu duvido" supõe já o "eu sou" é óbvio; e reconhece, também, que, para si como para Descartes, se está diante de um "moi" que "se toma a si mesmo" o que, em termos simbólicos formais, é dizer:

O "moi" é um S tal que $S(S) = S$

Mais adiante, repõe a mesma fórmula, reconhecendo-a no sen

tido gramatical (melhor diria, estrutural) do "Ego cogito" que afinal é a "parte" que realmente presta da "experiência transcendental" que ele habilmente chama "núcleo":

Dans une évidence, disions-nous alors, l'adéquation et l'apodicticité ne vont pas nécessairement de pair. Peut-être cette remarque visait-elle au fond le cas de l'expérience transcendente du moi. Dans cette expérience, l'ego s'atteint lui-même de façon originelle. Mais, dans chaque cas, cette expérience n'offre qu'un noyau d'expériences "proprement adéquates". Ce noyau, c'est la présence vivante du moi à lui-même, telle que l'exprime le sens grammatical de la proposition: "Ego cogito". (p. 19)

O leitor deve estar a julgar que é muito texto para pouca idéia, no que aliás, concordamos. Não esqueçamos, a título de curiosidade, que Husserl chegou a 30.000 páginas manuscritas.

2.1.5.6 Heidegger

Talvez ninguém até hoje, tenha tido tantas condições de ser poeta como Heidegger. Heidegger habitou os limites da linguagem corrente, o espaço de sua complacência estrutural, e lhe frequentou os quatro cantos.

Dai, a tarefa de escolhermos trechos de Heidegger torna-se difícilíssima, pois a agilidade mental do autor é tal, que mantém sempre seu discurso aberto: vale dizer, instala-se nas ambiguidades e vazios da linguagem, mas tem o cuidado de não precisá-los ou preenchê-los, de modo que seu discurso, como que restaura aquilo de que se alimenta. Por descuido, pudemos isolar o seguinte trecho da Introdução à Metafísica:

[13]

Se levarmos na devida consideração, o que fica dito, encontraremos a íntima conexão entre Ser e Aparência. Mas só a apreenderemos integralmente, se entendermos o "Ser" de modo correspondentemente originário, i. e., grego. Já o sabemos: para os gregos o Ser se revela como physis. O vigor imperante (Walten) que, brotando, permanece, é, ao mesmo tem

po, e, em si mesmo, o aparecimento que aparece. Os radicais das duas palavras, *phy* e *pha* — evocam a mesma coisa. *Phyein*, o brotar, que repousa em si mesmo, *ē phainesthai* luzir, mostrar-se, aparecer. (p. 162)

Seja "O" o Ser. Se o Ser é aparecimento, podemos indicar isto pela expressão simbólica $X(Y) = O$; isto é, o aparecimento exige um X a que aparece como produto, que, por seu turno exige um Y (por enquanto indeterminado).

Se o Ser é, em si mesmo, aparecimento que aparece, segundo a convenção simbólica já determinada, podemos escrever: $X(X(Y)) = O$.

Logo, $X(X(Y)) = X(Y)$

O que implica ser X a operação identidade: isto é, $X^2 = X$. E mais: como $X(Y) = O$, acarreta $Y = O$. Assim, o Ser fica estruturalmente determinado pela expressão:

$$X(X(O)) = X(O)$$

Isto equivale dizer que Heidegger apenas mudou o sentido da leitura da fórmula, originalmente sugerida por Descartes, Kant e "quase-definida" por Fichte. O pretenso subjetivismo fichteano é apenas a escolha do sentido da leitura, assim como o ontologismo heideggeriano é, tão somente, a escolha do sentido inverso de leitura:

⁺
 $X(O)$ o ser é o aparecimento

⁺
 $X(X(O))$ e ao mesmo tempo o aparecimento que aparece

Passemos a outro trecho sobre a dialética do determinado-in-determinado, relativamente ao Ser:

Mas — poder-se-ia objetar agora — de fato o "ē" se entende numa multiplicidade de modos. Entretanto, isso não reside de forma alguma no "ē" em si mas tão somente no conteúdo objetivo diverso das afirmações que por ele se referem em cada caso a entes diferentes: Deus, terra, taça, camponês, livro, miséria da fome, serenidade nos cumes. Somente porque o "ē" permanece in-

determinado em si mesmo e vazio em sua significação, pode prestar-se a emprego tão heterogêneo e se determinar e encher "segundo os casos". A variedade mencionada de significações determinadas prova, portanto, justamente o contrário do que deveria demonstrar. São proporciona uma prova claríssima de que o Ser deve ser indeterminado a fim de poder ser determinável. (p. 149)

Mais uma vez, caracteriza-se a inversão da leitura heideggeriana, onde a "dialética" do determinado-indeterminado, relativamente ao Ser, é a imagem espectral da "dialética" do finito-infinito, relativamente ao EU fichteano.

Obviamente, o Ser terá que ser necessariamente indeterminado; em outras palavras, não se lhe pode adjudicar qualquer atributo, pois o ser é argumento de um operador identidade, portanto, incapaz de qualquer distinção. E, certamente, é essa a condição de sua própria determinação no sentido de determinação estrutural, como apenas o "O", tal que $E(E(O)) = E(O)$.

2.1.5.7 Sartre

O exame da posição epistemológica de Sartre será feito baseado em trechos extraídos do capítulo inicial, *Introduction à la Recherche de l'être*, do livro *L'Être et le Néant* |36|.

Sartre começa por negar a possibilidade de uma consciência pura, isto é, embora ela possa conhecer e se conhecer, não podemos ficar apenas aí. Vejamos:

Essayons de mieux comprendre cette dimension d'être. Nous disions que la conscience est l'être connaissant en tant qu'il est et non en tant qu'il est connu. Cela signifie qu'il convient d'abandonner le primat de la connaissante, si nous voulons fonder cette connaissance même. Et, sans doute, la conscience peut connaître et se connaître. Mais elle est, en elle-même, autre chose qu'une connaissance retournée sur soi.

Toute conscience, Husserl l'a montré, est conscience de quelque chose. Cela signifie qu'il n'est pas de

conscience qui ne soit position d'un objet transcendant, ou, si l'on préfère, que la conscience n'ait pas de "contenu". (p. 17)

Correto: baseando-se em Husserl, conclui que se deve impor a consciência que seja de alguma coisa. Seus esclarecimentos sobre a consciência como *position* de um objeto transcendente (isto é, que ela não tenha "conteúdo"), pouco esclarecem na verdade. Compreendemos que se nega que ela possa ser um continente, uma gaveta, por exemplo. Tudo se esclareceria se disséssemos, apenas, que ela é um operador e, conseqüentemente, não contém seu argumento; opera, apenas, sobre ele e o produz, no caso de ser um operador identidade. Isto vale, simplesmente afirmar: a consciência não é S; é, sim, S(O).

Mais adiante, de forma concisa, precisa em termos discursivos, o que é a consciência:

Pourtant la condition nécessaire et suffisante pour qu'une conscience connaissante soit connaissance de son objet, c'est qu'elle soit conscience d'elle-même comme étant cette connaissance. C'est une condition nécessaire: si ma conscience n'était pas conscience d'être conscience de table, elle serait donc conscience de cette table sans avoir conscience de l'être ou, si l'on veut, une conscience qui s'ignorerait soi-même, une conscience inconsciente - ce qui est absurde. C'est une condition suffisante: il suffit que j'aie conscience d'avoir conscience de cette table pour que j'en aie en effet conscience. Cela ne suffit certes pas pour me permettre d'affirmer que cette table existe en soi - mais bien qu'elle existe pour moi. (p. 18)

A primeira frase deste trecho pode ser simbolizada de forma simples e imediata:

"a condição necessária e suficiente" corresponde à equivalência lógica: \leftrightarrow ;

"consciência ... conhecedora de seu objeto" transcrever-se-á por S(O). Isto posto, a proposição "consciência de

si mesma como sendo esta consciência" (do objeto, completa_{mos}) equivaleria a $S(S) = S$; expressão esta que, sob a condição $S(O)$, desdobra-se em $S(S(O)) = S(O)$ que traduz o sentido intensivo de toda a frase.

O trecho seguinte mostra-nos a clarevidência com que Sartre refuta o esquema projetivista e sua consequência paradoxal de exigir uma regressão infinita, como ele próprio declara:

la réduction de la conscience à la connaissance, en effet, implique qu'on introduit dans la conscience la dualité sujet-objet, qui est typique de la connaissance. Mais si nous acceptons la loi du couple connaissant connu, un troisième terme sera nécessaire pour que le connaissant devienne connu à son tour et nous serons placés devant ce dilemme: ou nous arrêter à un terme quelconque de la série: connu - connaissant connu - connaissant connu du connaissant, etc. Alors c'est la totalité du phénomène qui tombe dans l'inconnu c'est-à-dire que nous butons toujours contre une réflexion non consciente de soi et terme dernier - ou bien nous affirmons la nécessité d'une régression à l'infini (idea, idex, etc.), ce qui est absurde. Ainsi la nécessité de fonder ontologiquement la connaissance se doublerait ici d'une nécessité nouvelle: celle de la fonder épistémologiquement. N'est-ce pas qu'il ne faut pas introduire la loi du couple dans la conscience? La conscience de soi n'est pas couple. Il faut, si nous voulons éviter la régression à l'infini, qu'elle soit rapport immédiat et non cogitif de soi à soi. (p. 18-19)

A admissão de uma mediação (ou seja um terceiro termo ou representação) entre o sujeito e objeto não nos deixa escolha: ou paramos arbitrariamente, ou não paramos nunca. Em termos simbólicos: se $S(O) \neq O$, teríamos $S(O')=O$, o que exigiria um outro argumento O'' , tal que $S(O'')=O'$; e assim indefinidamente. Assim se esclarece a conclusão final de Sartre:

"É necessário ... que ela (consciência) seja relação imediata e não cognitiva de si a si".

Se o leitor ainda tem dúvidas basta que atente ao fato que para S ser consciência de um objeto O , necessariamente

$S(O)=O$, pois impossível seria $S(O)\neq O$. Sigamos adiante, e leiamos, extraído da página seguinte:

En revanche, cette conscience spontanée de ma perception est constitutive de ma conscience perceptive. En d'autres termes, toute conscience positionnelle d'objet est en même temps conscience non positionnelle d'elle-même. Si je compte les cigarettes qui sont dans cet étui, j'ai l'impression du dévoilement d'une propriété objective de ce groupe de cigarettes: elles sont douze. Cette propriété apparaît à ma conscience comme une propriété existant dans le monde. Je puis fort bien n'avoir aucune conscience positionnelle de les compter. Je ne me "connais pas comptant". La preuve en est que les enfants qui sont capables de faire une addition spontanément, ne peuvent pas expliquer ensuite comment ils s'y sont pris: les tests de Piaget qui le démontrent constituent une excellente réfutation de la formule d'Alain: Savoir, c'est savoir qu'on sait. (p. 19)

Para os não iniciados com a terminologia filosófica, esclarecemos que a duplicidade de consciências identificadas apenas reflete os dois lados de nossa equação estrutural básica:

- a) consciência posicional ou tética, se lê S , enquanto $S(O)$;
- b) consciência não posicional ou não tética dela mesma, se lê: S , enquanto $S(S(...))$, que resulta da "abstração" de O , no outro lado da equação.

Quanto à conclusão final, referente à refutação da fórmula de Alain, Sartre demonstra excesso de severidade. Se no "savoir", de Alain, estiver implícito o lugar para o argumento (isto é, se "savoir" é "savoir ...", onde "..." é disponível para "celle-ci ou celle-là"), também a fórmula de Alain se "traduz" por

$$S(...) = S(S(...))$$

Possivelmente o saber aludido por Alain não é o saber qualificado ou modalizado, mas a "essencialidade" do saber — se

assim podemos nos expressar – isto é, é consciência e, nessa hipótese, Alain não estaria assim tão longe da verdade como pensa Sartre. Mas voltemos a este, e suas acusações de erro; agora, em Descartes:

Ainsi n'y a-t-il aucune espèce de primat de la réflexion avec la conscience réfléchie: ce n'est pas celle-là qui révèle celle-ci à elle-même. Tout au contraire, c'est la conscience non réflexive qui rend la réflexion possible: il y a un préréflexif qui est la condition du cogito cartésien. En même temps, c'est la conscience nonthétique de compter qui est la condition même de mon activité aditive. (p. 20)

Sartre tem razão ao negar o primado da reflexão; porém a razão profunda não é pela tomada de lugar por qualquer outra coisa, mas fundamentalmente pela rejeição do esquema projetivista, implícito na noção de reflexão. Porém, cai em erro, ele sim, quando estabelece o primado do cogito pré-reflexivo: todo reflexivo é, por constituição, pré-reflexivo e vice-versa. Os termos "reflexivo" e "pré-reflexivo" só adquirem uma relação de prioridade em termos psicológicos, onde sempre o pré-reflexivo precede o reflexivo; mas este pode tornar-se um pré-reflexivo, para outro ato reflexivo e assim sucessivamente. Esta ordem é psicológica e, portanto, exige o tempo. Estruturalmente, reflexivo e pré-reflexivo são correlatos, são momentos "lógicos", de um ato global. Assim, talvez Sartre tenha interpretado mal Descartes. Sua demarche aparenta ser psicológica; a dúvida cartesiana assim parece; mas a conclusão "penso logo existo" o é? A demarche inicial de Descartes é necessária à sua conclusão; é realmente um método ou um relato de valor biográfico, e, no máximo sugestivo? Deixamos aí a investigação!

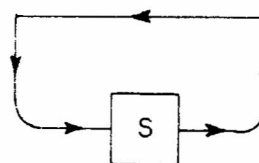
Como soe acontecer, linhas abaixo Sartre apela a famigerado paradoxo metafórico:

Sans doute, dira-t-on, mais il y a cercle. Car ne faut-il pas que je compte en fait pour que je puisse avoir conscience de compter? Il est vrai. Pourtant,

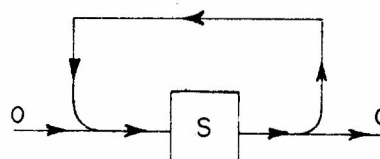
il n'y a pas cercle ou, si l'on veut c'est la nature même de la conscience d'exister "en cercle".(p. 20)

"Não há círculo" ou é próprio da consciência "existir em círculo"; eis o paradoxo. Para não cair justamente no que condenava linhas acima, deveria completar: e, concomitante_{mente}, existir "aberta".

A metáfora gráfica intermediária nos ajudará a compreender o que quis Sartre dizer e o que, a respeito, comentamos. O que ele diz, representa-se:



o que dissemos, represente-se:



Correspondentemente, o esquema Sartreano se transcreve co
mo

$$S(S) = S;$$

e o nosso, como

$$S(S(O)) = S(O)$$

A dialética do finito-infinito de Fichte se transmuda, ape_{nas} nominalmente, na dialética do relativo-absoluto. Vamos à página seguinte, onde lemos:

Ainsi, en renonçant au primat de la connaissance, nous avons découvert l'être du connaissant et rencontré l'absolu, cet absolu même que les rationalistes du XVII^e siècle avaient défini et constitué logiquement comme un objet de connaissance. Mais, précisément parce qu'il s'agit d'un absolu d'existence et non de connaissance, il échappe à cette fameuse objection selon laquelle un absolu connu n'est plus un absolu, parce qu'il devient relatif à la connaissance qu'on en prend. En fait, l'absolu est ici non pas le résultat d'une construction logique sur le terrain de la connaissance, mais le sujet de la plus concrète des expériences. Et il n'est point relatif à cette expérience, parce qu'il est cette expérience. Aussi est-ce un absolu non-substantiel. L'erreur ontologique du rationalisme cartésien, c'est de n'avoir pas vu que, si l'absolu se définit par le primat de l'existence sur l'essence, il ne saurait être conçu comme une substance. La conscience n'a rien de substantiel, c'est une pure "apparence", en ce sens qu'elle n'existe que dans la mesure où elle s'apparaît. Mais c'est précisément parce qu'elle est pure apparence, parce qu'elle est un vide total (puisque le monde entier est en dehors d'elle), c'est à cause de cette identité en elle de l'apparence et de l'existence qu'elle peut être considérée comme l'absolu. (p. 23)

Sartre está correto ao mostrar que a consciência não tem nada de substancial, pois é pura "apparence" que só existe à medida onde ela "s'apparaît". Vale dizer: ela é um S tal que $S(S)=S$ e, logo, não pode ser uma substância; é, na verdade, um operador em relação à "substancialidade" do objeto. A continuidade, entretanto, desliza para o verbalismo, caracterizando-a como um "vide total", e como "é um absoluto"; conclui-se, necessariamente, que o absoluto é um vazio total. Em suma, a não percepção de que a consciência é um operador, faz com que na expressão $S(O)=O$ se interprete o S como nada; pior ainda, um nada "substantivado". A absolutez da consciência só pode ser indicada pelo fato de que, se $S^2=S$, decorre conseqüentemente $S^n=S$, para qualquer n ; ou, equivalentemente, para n infinito.

Para concluir, citamos dois pequenos trechos, onde Sartre discute a "dialética" da essência-existência, relativamente à consciência:

Cela veut dire aussi que le type d'être de la conscience est à l'inverse de celui que nous révèle la preuve ontologique: comme la conscience n'est pas possible avant d'être, mais que son être est la source et la condition de toute possibilité, c'est son existence qui implique son essence. Ce que Husserl exprime heureusement en parlant de sa "nécessité de fait". (p. 21)

Cette détermination de la conscience par soi ne doit pas être conçue comme une genèse, comme un devenir, car il faudrait supposer que la conscience est antérieure à sa propre existence. Il ne faut pas non plus concevoir cette création de soi comme un acte. Sinon, en effet, la conscience serait conscience (de) soi comme acte, ce qui n'est pas. La conscience est un plein d'existence et cette détermination de soi par soi est une caractéristique essentielle. (p. 22)

Estes trechos mereceriam uma longa análise, pois, na "relação" entre essência e existência, a rigor, a essência já mais poderia preceder à existência pois, como viu Kant, a existência não é um atributo – vale dizer, um predicado real como o são as essências. Deixemos ao leitor aprofundar análise, nos termos simbólicos formais que vimos usando; entretantes, não podemos encerrar sem fazer referência a que, de forma implícita, Sartre estabelece corretamente um isomorfismo entre consciência e existência, que Eddington já haveria evidenciado, formalmente.

2.1.5.8 Jasper

Jasper, como todos aqueles tributários da fenomenologia, "localiza" com precisão o problema epistemológico fundamental. Em sua *Initiation à la Méthode Philosophique* [22] busca caracterizar a consciência, e o faz, de modo estrutural, repetindo a fórmula que se consolidara já em Fichte. A imediatez da "relação" da consciência ao objeto, em sua totalidade, apenas muda de nome: de intuição intelectual, passa à revelação.

Vejamos o trecho extraído do capítulo 3, dedicado a *La Connaissance Fondamentale*:

Que sommes-nous donc, nous, ces yeux qui sommes dans le monde, et qui voyons, connaissons, comprenons? Êtres pensants, nous sommes le lieu (le seul lieu, à notre connaissance) où se révèle ce qui est, dans notre pensée objective, dans notre compréhension, dans notre action et notre création, dans chaque monde de notre expérience.

Mieux encore: nous sommes non seulement conscience, mais conscience de nous-mêmes. Non seulement un état est révélé, mais cette révélation elle-même se révèle à soi.

Nous faisons un saut: nous passons de la connaissance intellectuelle des objets à la conscience subjective de ce que nous accomplissons et expérimentons à cette occasion. (p. 30)

A "tradução", nos termos simbólicos já mostrados para o trato de outros autores, é bastante fácil:

Um estado (X) é revelado, obviamente, à consciência. E, assim, simbolizamos a situação: $S(X)$.

Porém, esta revelação $S(X)$ é, ela mesma, revelada a si, vale dizer, à consciência S , que pode ser transcrita como $S(S(X))$; concomitância das duas determinações acarreta portanto que $S(S(X)) = S(X)$.

Prosseguindo, ainda na mesma página, assinala a unicidade da "relação" da consciência a seu argumento, sem deixar, contudo, de recorrer à metáfora paradoxal do "saltar por cima da própria sombra":

Le niveau que nous atteignons par ce saut est considéré du point de vue de la connaissance du monde, rien; considéré du point de vue de l'interrogation philosophique, la possibilité de fonder une nouvelle conscience d'être. C'est ce que nous appelons la connaissance fondamentale.

Développer cette connaissance, c'est en même, temps, sauter au-dessus de son ombre ou marcher sur la tête. Essayons!

2) Toutes les fois que nous pensons, nous sommes un Moi dirigé vers un connaissable, un sujet dirigé vers un objet. (p. 30)

Ce rapport est unique: on ne peut le comparer à aucun autre rapport au monde. Le Moi implique un objet. Cette attitude de la pensée dirigée est d'autant plus marquée que nous pensons plus distinctement. Être éveillé, c'est cela. (p. 30)

No início do item 2, de certa forma, corrige a abstração comentada no trecho anterior, assinalando a necessidade do sujeito (vale dizer, a consciência) estar sempre voltada para um objeto, a fim de ser sua concretude, o que equivale dizer, em termos simbólicos, que a "relação" não é relação, é operador que exige um argumento: S é, na verdade, $S()$.

Mais interessante a observar é, entretanto, a afirmação do início do trecho: a "relação" da consciência a seu argumento é, metaforicamente denominada, um salto; salto que é considerado um "rien", do ponto de vista do conhecimento do mundo. Este "rien" fica, face à ambiguidade da linguagem empregada, a meio caminho entre o nada ontológico (nada heideggeriano) e o simples equívoco na interpretação de $S(0)=0$, que naturalmente surge, pelo fato de não considerarmos S como um operador: considerada como relação, $S(\mathbb{R})\ 0=0$ acarreta $S(\mathbb{R})$ igual a zero- nada-, o que resulta em nada mais que confusão. É a mesma confusão em que incorre Sartre, ao dizer que a consciência, por não agregar nada ao objeto, é negação.

Na página seguinte, Jasper chega, enfim, à formulação que tateava nos parágrafos precedentes:

Et nous, existons-nous vraiment en tant que sujets à la recherche d'objets venant à notre rencontre ou se trouvant en face de nous? Avant que nous cherchions, il faut toujours qu'un objet existe pour nous: en effet, nous n'avons conscience de nous-mêmes qu'à partir du moment où nous sommes en même temps dirigés sur des objets. Il n'y a pas de Moi sans objet, pas d'objet sans Moi. Autrement dit, pas d'objet sans sujet ni de sujet sans objet. (p. 31)

concomitantemente, se precisa o "relacionar-se" da consciência a si e ao objeto, cuja formalização é mais que evidente:

$$S(O) \text{ e } S^2 = S \leftrightarrow S(S(O)) = S(O)$$

A seguir, Karl Jasper introduz o termo "englobante", vale dizer, dá novo nome ao "Eu" de Fichte, à "vivência" de Husserl, etc.; e ainda introduz uma "scission" entre o sujeito e o objeto, que reconhece como a "estrutura fundamental de nossa consciência":

Nous l'appelons l'englobant, l'ensemble du sujet et de l'objet, qui n'est lui-même ni sujet, ni objet.

La scission entre sujet et objet est la structure fondamentale de notre conscience. Ce n'est que par elle que le contenu infini de l'englobant parvient à la clarté. Tout ce qui est se trouve obligatoirement dans l'englobant de la scission sujet-objet.

Mais pour ce qui est de l'englobant lui-même, nous ne pouvons le penser comme objet (chose), car il deviendrait alors objet (contraire de sujet). Si nous voulons le penser, nous devons renoncer au fondement offert par les objets que nous avons devant nous en les pensant. C'est pourquoi nous cherchons un autre fondement, qui ne soit ni objet, ni sujet.

Pour y parvenir, nous accomplissons ce que nous appelons l'opération philosophique fondamentale. (p.31)

O não considerar o pólo subjetivo do englobante como operador, obriga a uma separação entre sujeito e objeto, que, ao mesmo tempo, seja um nada; vale dizer, uma "scission" ad-hoc. É o mesmo nada, fenda no para-si, por onde pode surgir o ser em Sartre. A propósito, é impressionante como os filósofos acreditam que, criando ou mudando significantes, produzem significado, o que leva-nos a dar razão a Levy-Strauss, quanto ao nada que separa o pensamento selvagem e o pensamento "civilizado"! Voltemos ao texto!

Jasper vai então meter-se numa confusão inextrincável, quando afirma que o englobante, ele mesmo, não pode ser pensado como objeto; e justifica: "porque se tornará então objeto", vale dizer, contrário ao sujeito. Não é, absolutamente, isso. Na verdade, se $S(O)$, então necessariamente, $S(S(O))$; e, nesse caso, $S(O)$ é tão objetivo quanto O ; porém, S , como operador identidade, é pura transparência e não causa nenhum problema lógico, pois, como $S(O) \rightarrow S(S(O))$ também, conversamente: $S(S(O)) \rightarrow S(O)$. Não necessitamos de nenhum mêtodo para intuir (ou melhor, vivenciar) isto; muito menos uma *opération philosophique fondamentale*, de cuja expressão salva-se o termo "operação" que, a rigor, era, até então, a única coisa de que carecia Jasper.

2.1.5.9 Hessen

Como estamos mantendo, neste trabalho, propósitos eminentemente didáticos, vale a pena confrontar nossas colocações com aquelas propostas por Hessen [20], face a que seu livro sobre teoria do conhecimento tem tido ampla divulgação no Brasil.

Hessen (p. 25) propõe um conjunto de seis características a que devem satisfazer toda teoria do conhecimento. Listaremos abaixo, as seis características apontadas por Hessen e, em seguida, as nossas colocações correspondentes. Após o que, faremos um pequeno comentário crítico comparado:

Colocações de Hessen

- 1) O Sujeito está frente a frente com o Objeto;
- 2) Há um tipo de correlação específica Sujeito/Objeto, caracterizada como uma relação não causal;
- 3) A relação Sujeito/Objeto é não reversível, vale dizer, é assimétrica;
- 4) O Sujeito apreende características do Objeto;

- 5) Entre Sujeito e Objeto caracteriza-se um processo de transferência, isto é, determinação do sujeito pelo objeto;
- 6) Independência do Objeto em relação ao Sujeito.

Em contraposição, nosso posicionamento relativamente a estes itens pode ser assim especificado:

- 1) Idem; toda mediação leva necessariamente ao paradoxo;
- 2) Idem; apenas é necessário evitar o termo relação e usar operação;
- 3) Idem;
- 4) O Sujeito faz surgir Objeto como tal, na forma de determinação de um invariante;
- 5) O Sujeito opera sobre um argumento, sendo que num caso particular, há auto-determinação;
- 6) Existe uma independência relativa do argumento em relação ao operador Sujeito, já que todo argumento pode ser também Objeto; e há uma independência absoluta, na medida em que o argumento não é o operador.

A comparação das colocações de Hessen às nossas pode ser dividida em duas partes: as colocações de 1 a 3, em linhas gerais, coincidem com as nossas, pois são colocações de inspiração nitidamente fenomenológica. Dever-se-á, entretanto, notar em Hessen (como ocorre com os fenomenólogos): a /, do Sujeito/Objeto, é interpretada como relação, ao passo que nós a caracterizamos, formalmente, como uma operação; e a diferença é óbvia, nas consequências que seguem daí.

As colocações 4 a 6, de Hessen, são manifestamente incoerentes com as três anteriores, o que decorre da subreptícia admissão de um modelo projetivista para o conhecimento (e que é formalmente correlato à noção de fluxo), daí os termos de "apreensão de características", "transferência" e

"independência", no sentido de que se cristaliza no texto de Hessen.

Todas as proposições são de inspiração empirista e não mais fenomenológica, sendo que a proposição 5 contradiz, claramente, as proposições 2 e 6, abandonando a concepção de um sujeito ativo (de certa forma implícita nas proposições de 1 a 4).

Aqui nossa discordância é total. Na verdade, não há apreensão de características, não há transferência e não há independência do objeto em relação ao sujeito. O sujeito tem que ser identificado, formalmente, a um conjunto de operadores atuando sobre argumentos que determinam invariantes, e, estas, constituem os objetos.

No caso particular da operação consciência – a mais essencial operação do sujeito – há identidade entre argumento e produto e, assim, caracteriza-se uma auto-determinação do objeto, "mediada" obviamente pelo sujeito (mediação, esta, neutra, por constituir-se de uma operação identidade); vale dizer: a auto-determinação é da própria /, do Sujeito/Objeto; e a auto-determinação do objeto e daí conseqüente.

2.2 Objetividade como Produto

Faz parte das concepções do senso comum que a percepção é essencialmente passiva: o objeto é tido como um em-si transcendente, quantitativa e qualitativamente pré-determinado, atribuindo-se-lhe todo o papel determinante daquilo que se percebe (a imagem do objeto). Descartes ainda sustenta esta concepção.

As primeiras críticas a esta concepção na modernidade provêm dos empiristas ingleses, inicialmente duvidando da objetividade das características qualitativas e depois, também, das quantitativas do percebido. Kant, desperto, confessadamente, pelo empirismo de Hume, vai propor uma completa reviravolta na concepção do senso comum. No criticismo kantiano o papel ativo (determinante) passa do objeto para o sujeito; o objeto transcendente resta apenas um em-si absolutamente inqualificado, temporal, espacial e qualitativamente indeterminado. O próprio Kant intitula-se autor de uma verdadeira revolução copêrnica no terreno da teoria do conhecimento.

A admissão de um papel ativo para o sujeito faz com que o objeto percebido deixe de ser um acontecido pra tornar-se verdadeiramente um produto, produto ainda que parcial, da atividade do sujeito percipiente.

Esta concepção ativa do sujeito na percepção vai ser radicalizada por Fichte, criticada mas recolhida e absolutizada por Hegel e posteriormente retomada pela fenomenologia de Husserl. A psicologia de "gestalt", que deriva desta última, vai colher observações e produzir um sem número de experimentos no sentido de mostrar, de modo irrefutável, que percepção é ato, que é necessário conceber-se aí um sujeito ativo e, conseqüentemente, vai provar que o objeto percebido é fundamentalmente produto.

2.3 Objetividade contra Fundo Referencial

Além de apresentar-se necessariamente a uma consciência e de constituir-se como produto para um sujeito operatório, toda objetividade determina-se ainda relativamente a um fundo, espaço de suas modificações e movimentos, e que por tal, lhe é essencialmente correlato.

Inicialmente suscitaremos alguns antecedentes nesta questão, seguindo-se uma apresentação e apreciação crítica da obra de Gonseth sobre esta mesma questão. O item encerra-se com a fixação da noção de referencial no contexto da Teoria das Objetividades.

2.3.1 Antecedentes

Escolhemos cinco pontos de referência para introdução de um conceito específico de referencial. A escolha de antecedentes é, sempre, um tanto arbitrária; porém, pareceram-nos suficientes para dar-nos a oportunidade de comunicar ao leitor o mesmo sentimento ^{de} necessidade de pesquisa, ~~no sentido de~~ de generalizar o conceito de referencial. Os pontos de referência situam-se exatamente em pontos de crise e inflexão do pensamento moderno: no criticismo kantiano, na vira

da relativista da física, na fenomenologia husserliana e finalmente na psicologia da Gestalt. O quinto ponto é uma referência à experiência cotidiana de todos nós, em especial a experiência cinematográfica.

2.3.1.1 Kant e as Formas a Priori da Sensibilidade

Embora despertado e seduzido pelo empirismo de Hume, Kant percebeu que espaço e tempo não eram atributos das sensações, pelo contrário, constituíam-se em condições a priori da sua possibilidade. Era necessário pressupor um princípio a priori da organização das sensações espaço-temporais em objetos espaço-temporais. Ademais, para reforçar sua suposição, parecia-lhe óbvio que a perfeição da geometria não podia ser extraída da imperfeição das formas empíricas. Assim, Kant viu-se na necessidade de admitir o espaço e o tempo como formas a priori da sensibilidade. Sua caracterização, como a priori, ainda, permitia caracterizá-los, como absolutos, o que vinha a concordar com a suposição newtoniana da existência de um espaço tempo absoluto como hipótese fundamental da mecânica.

Se posteriormente o próprio desenvolvimento da mecânica e o surgimento das geometrias não-euclidianas evidenciaram os equívocos da concepção kantiana, não podemos esquecer que restou uma contribuição fundamental para a compreensão do processo de percepção de objetos físicos: a necessidade de se admitir um sujeito ativo responsável pela organização do objeto percebido e mais, que o objeto espaço-temporal exigia um espaço tempo a priori como condição de sua aparição como tal.

Apenas, concluiremos adiante, será preciso conceber este "a priori" como epistemológico e não como ontológico, vale dizer, "a priori" não é um absoluto, é relativo ao próprio objeto, porém seu correlato necessário.

2.3.1.2 Evolução do Conceito de Referencial em Física

Somente após Galileu e Newton as leis de comportamento dos objetos físicos passaram a ser explicitamente referidas a um referencial, isto é, reconhece-se que não se poderia chegar a uma regularidade de primeiro grau do comportamento global de tais objetos, pois tal comportamento global incorporava não só o comportamento dos objetos como de seu contexto observacional. Eis um notável salto epistemológico. Reconhece-se a necessidade de descrever o comportamento dos objetos relativamente a algo pré-determinado. Este contexto pré-determinado ganhou o nome de referencial e o comportamento dos objetos foi separado em duas espécies: aqueles que dependiam ~~de referencial~~ e os que não dependiam de uma determinada classe de referenciais. Estes últimos passaram a constituir-se nos comportamentos fundamentais descritos pelas leis básicas de mecânica. ←

Mas como pré-determinar um referencial? Pareceu a Newton que isto exigia um referencial de todos os referenciais, um referencial absoluto, espacial e temporal.

Assim, admitiu-se a existência de um espaço fixo infinito e isotrópico, vale dizer, um espaço euclidiano como "pano de fundo" de toda a mecânica.

Sobre este espaço são definidos eixos coordenados ortogonais, em movimento retilíneo, uniforme ~~em relação~~ aos ~~outros~~ ~~eu~~, de modo que a descrição de um fenômeno possa ser univocamente transformada em descrição em qualquer dos demais referenciais, e as leis da mecânica consideradas como fundamentais são aquelas invariantes para quaisquer destes referenciais.

A física relativista dá um novo passo epistemológico, fazendo a crítica do espaço absoluto e mostrando ser uma hipótese, além de supérflua, gratuita.

Esta crítica, associada à constatação empírica da constância da velocidade da luz em todos os referenciais inerciais, faz nascer a nova física relativista. Não há mais referencial absoluto, isto é, relativiza-se o próprio referencial.

Ainda pode ser mantida a transformação unívoca das descrições do comportamento do objeto de um referencial para outro, apenas não podemos mais recorrer às transformações de Galileu, mas sim às transformações de Lorentz, a fim de que sejam preservadas as leis fundamentais do comportamento de tais objetos.

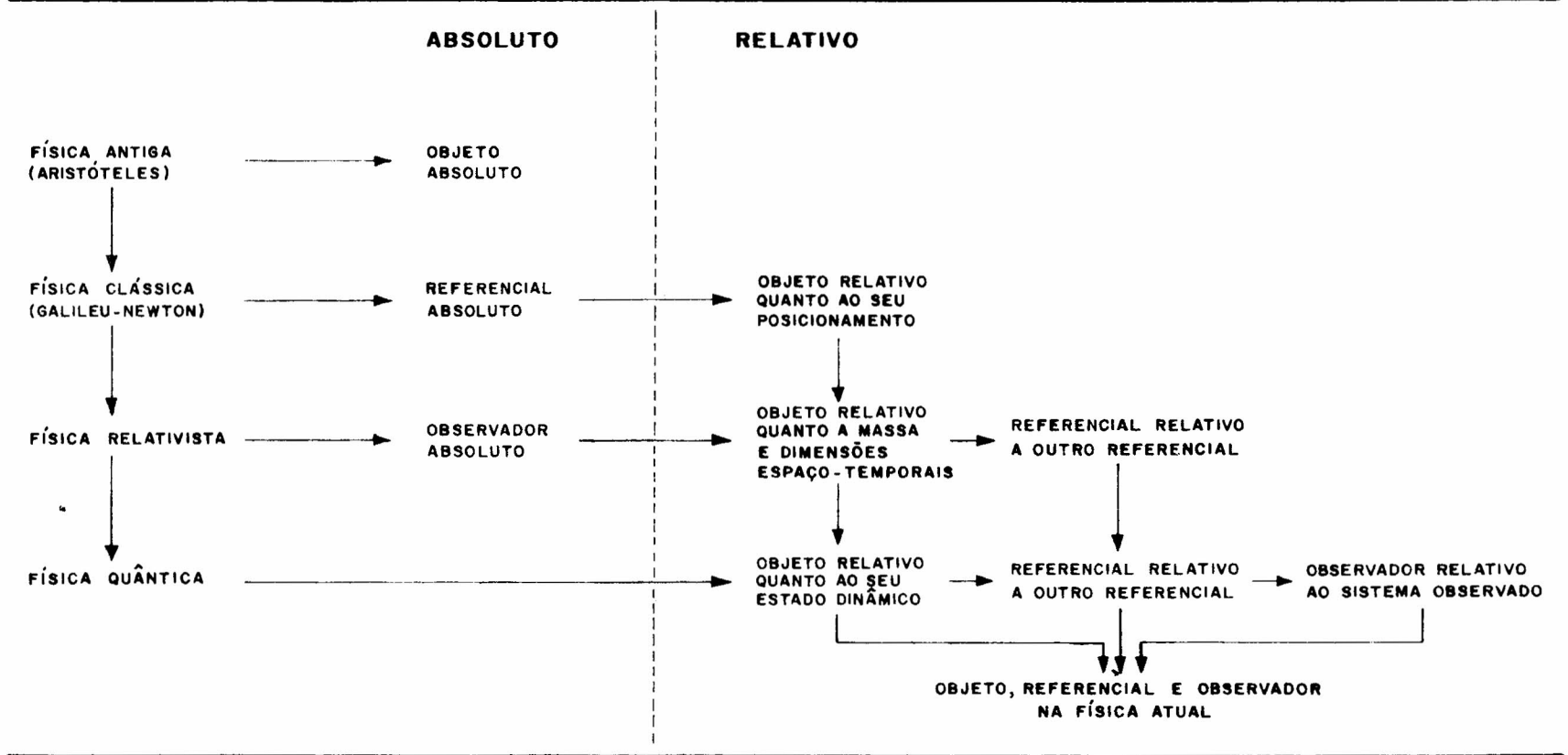
A relativização dos referenciais relativizou ainda outro aspecto, até então considerado como inerente ao objeto como tal: sua massa e, suas dimensões relativas.

Ainda assim, a teoria de relatividade deixava intacto o observador absoluto, na medida em que este tem acesso a todos os aspectos dos eventos em seu próprio referencial, isto é, em que é capaz de uma determinação total do sistema. Além disso, e não menos importante, deixa imperturbado o sistema observado.

Com o advento da física quântica e, particularmente, com a introdução de uma irreducibilidade estatística limitativa do princípio da causalidade, vale dizer, com a admissão do princípio da incerteza, a física acaba de vez com o observador absoluto, de certa forma externo aos fenômenos, para integrá-lo no sistema observado: em suma, relativizar-se também o observador.

Podemos resumir estas observações conforme se vê na Figura 2.3.1.2

Fig. 2.3.12 EVOLUÇÃO DAS NOÇÕES DE OBJETO, REFERENCIAL E OBSERVADOR EM FÍSICA



2.3.1.3 O Conceito de "Horizon" em Husserl

Infelizmente não é a oportunidade para percorrermos aqui o caminho que melhor justificaria nossa escolha do conceito de "Horizon" em Husserl [21] com um dos nossos pontos de referência.

Deveríamos inicialmente situar a fenomenologia na história da teoria do conhecimento desde Descartes, caracterizando-a inclusive por sua posição de ruptura neste processo histórico.

Passando para o "lado de dentro", teríamos que partir da intencionalidade e ver como naturalmente é suscitada a problemática da atualidade e potencialidade da vida intencional, onde se insta a justamente o conceito de "Horizon" e finalmente (e talvez o mais importante e instrutivo), tentar explicar porque este conceito não ocupa uma posição mais central na fenomenologia husserliana.

Dada a necessidade de sermos aqui muito mais diretos, vamos tomar por referência textual o capítulo 19, *Atualidades e Potencialidades da Vida Intencional*, parte da Segunda Meditação sub-titulada *Le Champ D'Expérience Transcendental et ses Structures Générales*.

Inicialmente Husserl declara que as descrições de "cogitata" atuais não esgotam a multiplicidade inerente à intencionalidade de todo "cogito", e que, pelo contrário, cada atualidade implica potencialidades que lhes são próprias. Diz ainda que estas potencialidades não são indeterminadas quanto a seu conteúdo, que elas têm o caráter de *devoir être réalisées par le moi*.

Isto indica que cada estado de consciência possui um em torno, que Husserl designará especificamente por "horizon" ou genericamente por *alo*. O texto é tão denso que as citações, se fossem feitas, praticamente reporiam integralmente o texto, daí porque remetemos o leitor ao original e, aqui,

apenas listaremos, em ordem que aqui nos é conveniente, as características que o referido "horizon" necessariamente possui na concepção de Husserl.

Em síntese, todo "horizon" é visto da seguinte forma:

- (a) como pré-traçado;
- (b) como "lugar" onde o objeto aparece como pólo de iden tidade;
- (c) como condição de possibilidade de confirmação ou não de "antecipações";
- (d) como "protensão" contínua e infinita;
- (e) como implicado e, portanto, se articulando com novos "horizons";
- (f) como não definitivamente dado, deixadas sempre outras particularidades (objetais) na indeterminação;
- (g) como condição de "progresso" da percepção;
- (h) como possibilidade de desdobramentos perceptíveis pela atividade do sujeito;
- (i) como condição de possibilidade de recordações susce tíveis de serem chamadas;
- (j) como suscetível, por si, de ser interrogado;
- (k) como doador de sentido objetivo, (atual), pré-concebido ou a realizar;
- (l) como estrutura de determinações e
- (m) como aquele que tem de próprio o reenvio a suas pró prias possibilidades.

As características (j), (k), (l) podem ser resumidas na pa lavra estrutura, isto é, o "horizon" é uma estrutura, con junto de determinações articuladas, correlatas do sentido (na concepção de sentido intencional como conceito que se contrapõe a sentido extensional na nomenclatura de Lewis [24] e, portanto, suscetível de ser interrogada por si.

As características (b), (g), (h) e (i) assinalam o "horizon" como fundo necessário a toda objetivação e condição de seu desdobramento, em novos aspectos, novas propriedades e em termos críticos, espaço para o deslocamento do objeto. A referência à atividade possível do sujeito obriga-nos a traduzir "horizon" não como uma estrutura (implicitamente descentrada) porém como uma estrutura centrada.

As características (c) e (d) fazem do "horizon" algo que sempre envolve o objeto, mesmo em seus "desdobramentos", e caracteriza pois o "horizon" como fundo solidário e para isto mesmo, exigem as características (e), (f) e (g), as quais requerem que o "Horizon" seja protensão contínua, não definitivo, não limitado, elástico bastante para dar vez ao progresso da percepção.

A característica (a), atribuindo ao "Horizon" o ser pré-traçado, aparentemente conflita com o caráter aberto, desdobrável, articulável do "Horizon". Este paradoxo é importante esclarecer.

Diríamos que, embora não esclarecido pelo próprio Husserl, o paradoxo é aparente e que resulta da dualidade de perspectivas de descrição do "Horizon". A nosso ver, o "Horizon" é pré-traçado (podíamos dizer, numa alusão a Kant, que é a priori) de ponto de vista fenomenal, isto é, todo objeto aparece contra um "Horizon" que ao mesmo tempo aparece como já lá, como a priori.

Entretanto, a última característica listada, (m), que declara o "Horizon" como aquele que tem de próprio o re-envio a si mesmo, permite uma objetivação e, portanto, uma descrição fenomenal do próprio referencial. É portanto nesta perspectiva que o "Horizon" aparece como a posteriori, como suscetível de desdobramentos, articulações com outros horizonts, inacabado.

Em resumo, o "Horizon" seria uma estrutura centrada, suscetível de uma descrição a priori enquanto "pano de fundo"

do objeto (pólo invariante), e de uma descrição a posteriori quando objetivado por si. Assim interpretado, o "Horizon" difere muito pouco do que denominamos referencial, e eis plenamente justificada, acreditamos, uma de nossas escolhas de pontos de referência.

2.3.1.4 Forma e Fundo na Psicologia da Gestalt

A psicologia da Gestalt assinala uma profunda reação às correntes empirista/associonistas em psicologia e é profundamente influenciada pela fenomenologia – um de seus epígonos, Koffka, fora mesmo aluno de Husserl. De certa forma, podemos inferir que Koffka apreendeu menos do que se poderia esperar, quando se analisa cuidadosamente os textos husserlianos, como o próprio leitor poderá comprovar pelo texto citado no item precedente.

De qualquer forma deve-se à psicologia da Gestalt a ênfase crítica ao associacionismo em psicologia e a demonstração convincente de que o objeto, a forma em particular, não pode aparecer sem ser contra um fundo correlato, e este fundo é também determinante do modo de aparecer dos elementos da forma. Em outras palavras, mudando-se o fundo, os elementos que compõem uma determinada forma poderiam ser vistos diferentemente em seu conjunto. Outro ponto importante a destacar é que a forma é de certo modo produzida pelo sujeito, como puderam mostrar, através de exemplos de distorções, supressões, correção, preenchimento de "gaps", etc. em formas percebidas quando acidentais ou propositadamente introduzidas nas formas percebidas, as correspondentes alterações.

Em resumo, propuseram que toda forma necessariamente deveria ser correlata a um fundo, que o fundo era determinante do modo de aparecer o conjunto dos elementos da forma, e que a forma deveria ser considerada elemento primário na percepção do sujeito e de certo modo, produto deste mesmo sujeito. Em outras palavras, o sujeito deveria ser conside

rado um elemento ativo do processo perceptivo. As duas últimas assertivas são aparentemente conflitantes e faltou a psicologia da Gestalt esclarecer isto convenientemente.

2.3.1.5 A Experiência Ordinária e a Experiência Cinematográfica

Obviamente, como o referencial está presente em toda a experiência, não nos seria difícil descobrir casos em que a sua presença fosse manifesta e exemplar.

Nossa tarefa essencial será, pois, de uma drástica seleção. Nestas circunstâncias, escolhemos um exemplo da experiência ordinária que certamente qualquer leitor já vivenciou e completaremos com alguns exemplos da experiência cinematográfica, experiência esta rica em elementos sugestivos para o nosso propósito, visto que o cinema, como veremos, tem sua magia justamente assente na manipulação intencional de referenciais.

O exemplo de experiência ordinária a que nos referimos é aquela do passageiro de um trem estacionado e que se encontra distraído em leitura ou conversa e, de repente, vê pela janela que seu trem começa a deslocar-se em relação a um outro que também havia estacionado ao lado. De modo geral, quando o trem começa a mover-se tomamos como referencial o que vemos pela janela: a plataforma, postes, etc. que supomos parados. Logo, quando vemos que aqueles elementos se movem em conjunto em relação à janela de nosso trem, interpretamos como se nosso trem se estivesse movendo em relação àqueles elementos. Esta interpretação costumeira é avanzada para o caso de o objeto visto pela janela ser também um trem: inferimos automaticamente que é nosso trem que parte. O sentimento de estranheza vem de que a movimentação pretensa de nosso trem não é acompanhada dos costumeiros solavancos da arrancada.

Esta experiência surpreende-nos sempre, e, só após alguns instantes, procurando outros marcos fora dos dois trens, é que reinterpretamos a experiência, como se nosso trem estivesse

vesse parado e o trem ao lado é que realmente tivesse partido.

A explicação de tudo isso torna-se óbvia se admitirmos que todo deslocamento é necessariamente interpretado em relação a um referencial pré-posto. Nestes termos na interpretação inicial, é o trem ao lado que é tomado como referencial e, conseqüentemente, o nosso é visto como movendo-se. A reinterpretação é feita pela inversão do referencial: faz-se com que o nosso trem sirva de referencial ao deslocamento do trem ao lado.

Certamente, os argumentos mais convenientes para adoção das noções de referencial e ponto de vista vêm da experiência cinematográfica. Como justificar a "realidade" da experiência cinematográfica se nela não estiverem em jogo os mesmos mecanismos mentais que atuam na experiência real, cotidiana, de todos nós?

Quando, por exemplo assistimos à projeção de uma determinada "tomada", as primeiras imagens são operadas pelo observador de modo a que se determine um ponto de vista inerente ao conjunto de imagens, ponto de vista este em que ele irá, em seguida, situar-se.

Todo este processo é semelhante ao processo da experiência perceptiva ordinária. É importante que o espectador não se mexa muito, pois os seus movimentos não corresponderão transformação correlata no fluxo de imagens e o encantamento se romperia.

Após este processo inicial, o referencial determinado se põe a priori em relação ao fluxo de imagens: as coisas e personagens passam a se mover desde então neste referencial, agora vivido como a priori.

A passagem de uma ^tTomada para outra, em relação à qual se dará idêntico processo, só aparentemente levanta o problema da continuidade: na verdade, pode-se passar para um

ponto de vista explicitamente determinado no referencial anterior, alterando-se ou não a escala do referencial, como também para um ponto de vista no segundo referencial, porém sem referência ao anterior. No primeiro caso, estamos no mesmo cenário como, por exemplo, campo e contra campo; no segundo caso podemos passar a um cenário diferente do primeiro. Em qualquer caso, o problema de continuidade não se põe, pois não há como se determinar um referencial para a trajetória do ponto de vista no momento da passagem de uma para outra "tomada".

O aspecto irreal do cinema se manifesta pela "desencarnação" do espectador, que passa a viver uma trajetória de ponto de vista sem as correspondentes sensações cinestésicas: vemos aí um ponto de vista que se desloca instantaneamente, sem dispêndio de energia e que pode, no caso do *flash-back*, deslocar-se na direção futuro → passado.

Além disso, podemos nos situar em locais "impossíveis" na vida cotidiana, como, por exemplo, na mente de um personagem. Assim, se, numa primeira "tomada", é apresentado um personagem que pela sua localização relativa na cena e por sua expressão, olha para um vulto mal definido no fundo da cena e que toma um binóculo e leva-o aos olhos; e se segue-se uma segunda "tomada", em que após pequena oscilação de focalização defini-se um personagem cuja silhueta se aproxima daquela vista no fundo da cena da "tomada" anterior, a sensação do espectador será de estar localizado dentro dos olhos do personagem visto na primeira "tomada".

Um argumento a mais para que aceitemos a noção de referencial é que quando vemos o filme não vemos a tela com seus limites. Vemos sim os personagens que se movem num espaço sem limites definidos, mesmo quando, aos nossos olhos, saem do enquadramento. Neste último caso, tudo se passa como se o personagem apenas saísse de nosso campo visual, por força de um obstáculo interno ao campo visual possível, tal como ocorre quando vemos uma cena através de uma janela.

Deixamos como referência para um aprofundamento do leitor, na temática do referencial na experiência cinematográfica, a excelente obra de Jean Mitry, *Esthétique e Psychologia du Cinéma* | 25 |.

2.3.2 Referencial em Gonseth

Antes de propormos uma noção geral de referencial, somos obrigados a comentar a proposta no mesmo sentido feita por Ferdinand Gonseth em *Le Référentiel* | 9 |.

Mediante um pequeno número de citações tentaremos resumir o que qualificamos como os pontos fortes do autor e finalizaremos com três pequenas observações do que se nos apresentam como fraquezas, ponto de vista este que, acreditamos, encontrará maiores justificativas, de forma explícita ou implícita, nos próximos itens deste capítulo.

Como idéia central, Gonseth propõe a necessidade de introdução do conceito de referencial como entidade mediadora entre sujeito e objeto. E mais, que isto não constitui uma necessidade puramente teórica, mas sim uma imposição da própria condição humana. Veja-se o seguinte trecho:

En tout moment, notre rapport à la situation de connaissance, est médiatisé par un certain référentiel où notre propre mise en situation se reflète. La fatalité de ce référentiel n'est pas d'ordre purement théorique. Elle tient à la condition humaine. Le référentiel est à chaque instant ce qu'il est devenu de par notre participation, directe ou indirecte, à l'histoire et à l'activité de la connaissance. C'est donc un référentiel de fait dont on doit reconnaître l'existence comme on le fait d'une donnée préalable. Le référentiel, rappelons-le, n'est ni entièrement objectif ni totalement subjectif: c'est un mixte sur lequel ce qui est du sujet et ce qui est du monde cherchent à s'accorder. (p. 159)

Transmite-nos, de forma clara, ao final da citação, que o referencial tem um "status" epistemológico nisto, vis-à-vis o sujeito e o objeto: é um "mixto" de ambos e o meio pelo

qual sujeito e objeto buscam se acordar. A "essência" desta mediação, como mediadora e medida de nossa participação, explicita-se no seguinte trecho:

En toute situation, le référentiel approprié préside avec plus ou moins de bonheur à notre participation. Il le fait en tant qu'univers obligé de médiation entre l'univers subjectif qui nous est propre et le monde auquel nous appartenons "objectivement". (p.35)

As consequências desta colocação são flagrantes e importantes: a "relação" sujeito/objeto é assoupli, ganha graus maiores ou menores de êxito, e pode-se assim aproximá-la da problemática da adaptação biológica.

Admitindo graus, conseqüentemente ganha a dimensão temporal: o referencial sofre transformação para guardar sua funcionalidade adaptativa entre o ser vivo e seu meio. Leiamos:

Le référentiel ne reste à l'abri ni des changements qui affectent le vivant qui le porte ni des changements dont le milieu est le siège. Il est lui-même capable de changer, certaines fois par mutation plus ou moins profonde, pour maintenir et sauvegarder les conditions d'un contact fonctionnel du vivant avec son milieu. Il n'y parvient pas en toutes circonstances.

Pour l'homme-sujet, le référentiel assume la fonction d'un organe d'harmonisation entre sa vie individuelle et sa vie en situation. (p. 39)

Gonseth vai mais além, como se vê, e atribui ao referencial um papel funcional de órgão regulador, compatibilizando a vida individual (vale dizer, autonomia individual) e a vida engajada (isto é, a vida no que tem de dependência ecológica). Comparando-se estas colocações com a problemática clássica, "estática", do homem como ser-no-mundo, não podemos deixar de reconhecer o mérito de Gonseth ao retomar esta problemática existencial, fundamental, uma perspectiva agora dinâmica.

Naturalmente, ocorre a Gonseth a problemática do ser-com-outro, que toma a forma de confronto e harmonização de referenciais individuais, que, de modo dinâmico, vão circunscrever as possibilidades do referencial comum ou coletivo:

L'expérience de la vie en commun et la réflexion sur l'être vivant en situation font apparaître, dans un sens à préciser par l'usage, qu'il est juste de parler d'un être productif et d'un référentiel commun.

Deuxièmement, le rapport d'un référentiel individuel à un référentiel commun (ou collectif) est de caractère dynamique; il peut aller de l'adaptation mutuelle au rejet dans l'incompatibilité. (p. 40)

Pouco antes, Gonseth faz uma aproximação que nos parece extremamente importante ao conceituar as condições de um sistema de atividades coerentes do sujeito, não importando a natureza de nossa inserção no mundo. Este engajamento, para o A exige um pano de fundo, relativo no tempo e no seu grau de eficácia, e que propõe denomine-se referencial informacional. É justamente esta qualificação que abre caminho à aproximação entre a teoria do referencial e a teoria da informação.

Voici les conclusions en vue desquelles tout l'appareil de notre argumentation a été mis en place. Il nous est apparu que partout où nous sommes capables de deployer un système d'activités cohérentes, quelle que soit la nature de notre engagement, ce déploiement ne se fait pas "dans l'absolu", mais dans le cadre et en fonction d'un certain référentiel, c'est-à-dire d'un certain système de références informationnelles. Qu'il s'agisse de science ou de morale, d'art, de technique ou de sport, ce référentiel est au service du vivant que nous sommes. (p. 38)

É também importante o reconhecimento pelo A da amplitude de utilização do conceito de referencial, que, como se vê acima, vai da ciência à moral, da arte à técnica, incluindo também o esporte. Em qualquer destas atividades, o referencial estará sempre presente em seu papel mediador entre sujeito e objeto.

Outra originalidade de Gonseth é prever a possibilidade de exploração do conceito de referencial nas estratégias terapêuticas. Coloca no centro do problema do "mal existir" ao nível do referencial, considerando este como fator condicionante do "projeto de existir":

Le noeud du problème du "mal exister" semble bien se trouver au niveau du référentiel considéré comme facteur de réalisation du projet d'exister. La stratégie thérapeutique devra avoir, en conséquence, comme visée générale, un redressement du référentiel, à la condition que la nature du référentiel s'y prête et que ses caractères y concourent. (p. 41)

E mais, corajosamente propõe um reposicionamento perspectivado dos métodos psico-terapêuticos sob a ótica do referencial e acena-nos com a possibilidade de uma ação curativa mais consistente, que, em última análise, constituir-se-ia numa variante de fato das estratégias de engajamento do homem-no-mundo:

Dans une telle perspective, la stratégie thérapeutique peut être envisagée, du diagnostic au pronostic et à l'action curative, comme une variante d'une stratégie d'engagement. La plupart, si ce n'est la totalité des méthodes psychothérapeutiques peuvent être aperçues sous cet angle. (p. 42)

Por fim, vamos às três observações que sumariam os pontos fracos de proposta de Gonseth sobre os referenciais:

- a) o Autor restringe os antecedentes teóricos de sua proposta apenas à utilização do conceito de referencial em física. Parece-nos que os antecedentes obrigatórios são bem mais variados, embora, em certos casos, estejam sob a capa de um significante diverso. Poderíamos citar, de passagem, o conceito de fundo na psicologia da Gestalt, as formas a priori da sensibilidade em Kant e principalmente o conceito de "horizon" em Husserl;
- b) quanto aos antecedentes vivenciais, a usura é igualmente flagrante. A tomada como paradigma do episódio des sapins obliques e sua dramatização didática, presumo,

raia quase à ingenuidade. Este caso é quase idêntico ao da experiência que temos quando nos encontramos em um trem parado ao lado de outro trem e que acontece de o trem ao lado mover-se, caso que já citamos no corpo de nosso trabalho. Este caso é quase que conhecido por todos e frequentemente tematizado em livros de física e psicologia, e, por tal, muito mais adequado para servir de paradigma.

Do mesmo modo, estranha-se a falta de referência à experiência cinematográfica, excessivamente pródiga em casos paradigmáticos para introdução, via experiência vivida, do conceito de referencial;

- c) finalmente, chegamos à crítica mais profunda, referente ao modo de introdução do conceito de referencial. Gonseth deixa intacta a problemática da "relação" sujeito/objeto e sobrepõe o conceito de referencial como ente de ligação entre estes dois pólos epistemológicos. Este modo de colocação leva-nos a uma das duas seguintes alternativas: o referencial é apenas uma solução verbal, uma ponte "ad-hoc" lançada sobre o fosso de nossa ignorância da natureza daquela relação – o que acreditamos não ser correto – ou põe-nos diante de um problema muito mais grave: saber o modo "relacional" do referencial com cada um dos pólos. Em suma, de um, fazemos dois problemas.

Em verdade, o referencial mediador entre o pólo sujeito e objeto de uma vivência cognitiva é uma necessidade, porém, é preciso que, anteriormente, se ponha em questão a natureza da "relação" sujeito/objeto. Ao fazê-lo, abrir-se-á a possibilidade de introdução do referencial de forma estrutural, vale dizer, correlata aos dois polos. Além disso, como foi proposto por nós, Sampaio |34|, vêm articular-se a estes os conceitos de ponto de vista e posteriormente o de espaço, essenciais à compreensão da problemática epistemológica.

Em que pese o rigor desta observação crítica, acreditamos que não será sem proveito que o leitor recorrerá à obra de Gonseth, de estilo deliciosamente jovem e escorreito.

2.3.3 A Noção de Referencial

Do exame do conceito kantiano de forma a priori de sensibilidade, da evolução do conceito de referencial em física, do conceito de "horizon" em Husserl, das observações da Gestalt sobre forma/fundo, e dos exemplos extraídos de nossa experiência, podemos sumariar o seguinte:

- a) toda objetividade aparece contra um "fundo";
- b) o "fundo" é estruturado correlativamente à objetividade, daí poder constituir-se como seu campo de possibilidade;
- c) objetividade e "fundo" são, de algum modo, "produtos" operatórios do sujeito;
- d) o "fundo" é centrado, ao nível do vivido (o descentramento é também o produto de uma operação de abstração);
- e) a estrutura do "fundo" fornece a componente sintática do sentido, isto é, quem lhe dá sentido intencional;
- f) embora logicamente correlativos, "fundo" e objetividade, para a consciência de uma determinada objetividade o "fundo" aparece a priori. Poder-se-ia dizer, paradoxalmente, que só a posteriori (se concordante) ele é a priori;
- g) o "fundo" é relativo: relativo a uma determinada objetividade; em relação a uma mesma objetividade pode transformar-se no tempo. As transformações do "fundo" podem ser contínuas (por agregação, detalhamento) ou catastróficas;
- h) a relatividade do "fundo" pode ser vista sob dois ângulos: no primeiro, dispõe-se como um elemento de liga

ção que, comportando graus de eficácia, permite a aproximação da problemática sujeito/objeto à problemática da adaptação, e assim aproxima epistemologia e biologia como, a propósito, defendida por Piaget; no segundo, decorrente do primeiro, esta ligação aparece temporalizada, suscetível de transformação no tempo. Desta forma, compatibilizam-se aspecto absoluto e relativo na "relação" sujeito/objeto.

Muito deixou de ser considerado e que viria em apoio da necessidade de introdução de uma noção geral de referencial, tal como:

- a) as considerações de Poincaré | 32 |, Eddington | 5 | e Ullmo | 39 | sobre a natureza do espaço tempo em física e seus conceitos de geometria;
- b) do que jaz subterraneamente aos conceitos assimilação e acomodação em Piaget | 31 |, e do modo de evolução do conhecimento infantil através de estruturação progressiva;
- c) as considerações de Bachelard, Canguillien e outros sobre a evolução do conhecimento em geral e o conceito de Episteme em Foulcault | 7 |;
- d) as considerações sobre o aprendizado da linguagem derivadas da lingüística chomskyana.

Finalmente, valeria assinalar os riquíssimos reflexos que ainda se poderia sacar da experiência vivida do espectador cinematográfico.

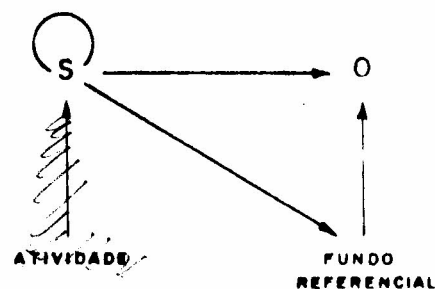
Poderíamos, agora, melhor definir nosso objetivo - aparentemente paradoxal: precisar o conceito de referencial e generalizar sua aplicação, levando em consideração todo o acervo de observação e análise, dos quais demos uma pequena notícia neste capítulo.

A razão principal e profunda para partirmos do conceito de referencial, generalizando - melhor diríamos - explorando

suas potencialidades implícitas, e não aproveitarmos conceitos já utilizados em ciências humanas, tal como fundo (Gestalt), "horizon" (Husserl), estrutura (em qualquer de suas variantes), é a necessidade de um conceito com "potencial" de auto-referência ou auto-relacionamento. Isto indica podermos falar com precisão de referencial de referencial, sub-referencial de referencial, transformação de referenciais de uma mesma classe um nos outros, referenciais mais ou menos "poderosos", etc. e não cingir-mos-nos apenas à continuidade ou ruptura de estruturas, "horizons", etc. Particularmente em relação ao conceito de estrutura, poderemos mantê-lo como atributo genérico dos referenciais.

A fig. 2.3.3 ilustra a determinação das objetividades contra fundo referencial suplementarmente à sua determinação como objetividade para uma consciência e como produto.

Fig. 2.3.3 OBJETIVIDADE E REFERENCIAL

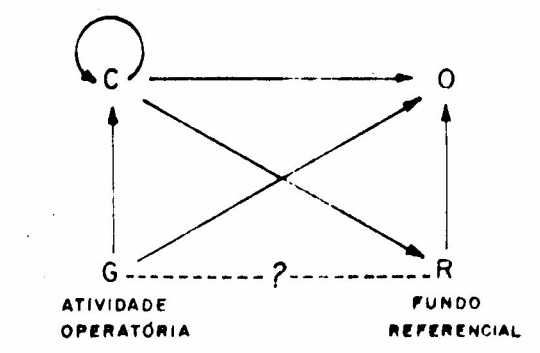


2.4 Objetividade

As três características parciais de uma objetividade podem agora ser reunidas para tentarmos uma síntese. Desta forma, temos representada na Fig. 2.4 a característica de constituir-se como correlata de uma consciência, de constituir-se como produto de uma subjetividade operatória e, por fim, de aparecer contra um fundo estruturado, horizonte de suas possibilidades.

Fica, entretanto, uma indagação fundamental, que é a relação entre duas posições do esquema: qual a relação (se há), entre a atividade operatória do sujeito e o fundo referencial?

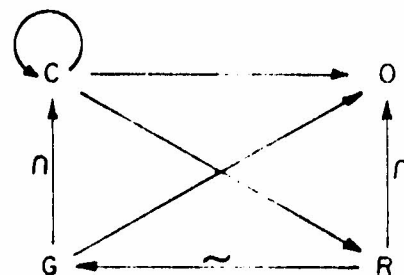
Fig. 2.4 SÍNTESE



2.4.1 A Noção Geral de Objetividade

A resposta à indagação anterior fecha justamente a estrutura conceitual em que podemos aprisionar a noção de referencial. Propomos que a relação seja a de quase-identidade. De certo modo, o grupo operatório que representa a atividade operatória é o mesmo que o fundo referencial, com a diferença de que o primeiro é definido intensivamente pelo grupo integral ou por seus geradores (esta última alternativa sendo necessária no caso de grupos infinitos), e de que o segundo é o grupo representado extensivamente pelo conjunto de todas as ênuplas formadas pelos conjuntos de eigen-valores correspondentes aos n geradores do grupo, ou, sinteticamente, pelo conjunto de todos os seus vetores de peso. De passagem, podemos observar que isto resolve um grave

Fig. 2.4.1 RELAÇÃO $G \times R$



problema de compatibilização da capacidade finita do cérebro com os casos de infinitude de pontos do espaço referencial: vale dizer, no cérebro não é necessário que esteja apresentado todo o grupo mas apenas os seus geradores e as regras de geração, que são a de simples multiplicações reiteradas destes mesmos geradores. Como conclusão, podemos dizer que uma objetividade é ao mesmo tempo um invariante para a consciência, um invariante para um grupo operatório e sempre aparece contra um fundo representado pela totalidade dos vetores de peso correlatos ao grupo (sendo a objetividade um sub-conjunto dos vetores gerados pelos vetores de pesos).

As relações existentes entre os diferentes personagens desta estrutura são:

$G \supset C$: pois C sendo o operador identidade, formalmente pertence a G ;

$R \supset O$: pois a objetividade sendo um invariante para G , pode, alternativamente, ser concebida como um sub-conjunto do conjunto gerado pelos vetores de pesos correlatos aos generadores de G .

$\textcircled{C} \rightarrow O$: C é consciente de O ;

$G \sim R$: G é, por hipótese, isomórfico a R ;

As relações diagonais são um pouco mais complicadas: O é invariante para G .

R é "quase-consciente" de R , na medida em que pode ser consciente de todas as objetividades, que, no limite, cobririam o próprio R .

Esta última questão será melhor esclarecida no item 2.4.3.

2.4.2 Referencial Subjetivo e Objetivo

É claro que C e G são entidades subjetivas, operatórias e O

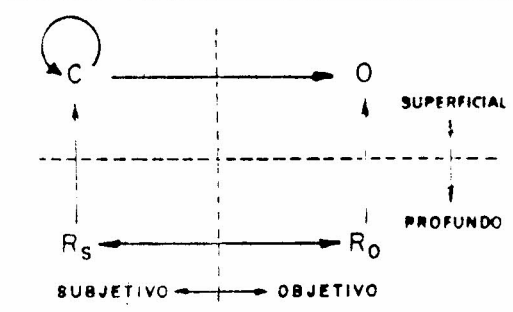
é objetiva, como também R, pois jamais julgamos que o referencial não esteja de certa forma "lá", por trás do objeto. Isto permite-nos estabelecer uma linha de clivagem entre entidades objetivas e subjetivas na estrutura cognitiva.

Sugerimos, por efeito de economicidade expressiva, que se denomine, doravante, G por referencial subjetivo e, conseqüentemente, R por referencial objetivo.

2.4.3 Aspecto Superficial e Profundo da Percepção Objetiva.

Existe algo mais a notar: é que a estrutura em foco comporta uma outra subdivisão por uma linha horizontal, separando superiormente aquilo que nos parece evidentemente consciente: somos conscientes ^{concomitantemente} de nós mesmos e do objeto. Aliás, dentro de uma visão simplória, diríamos que a percepção objetiva reduz-se à assertiva acima aludida. Ocorre, entretanto, que dispomos ainda de dois personagens na parte inferior da estrutura: o referencial subjetivo (R_s) e o referencial objetivo (R_o). (Ver Fig. 2.4.3). A denominação mais conveniente é pois: para parte superior, superficial, e para a parte inferior, profunda (ou para-consciente). Deixamos, como estaria mais próximo ao uso corrente, o termo inconsciente para o referencial que, de um modo ou de outro, não pode ser objetivo do, vale dizer, tomar a posição de O, ^{embora seja} ~~que já é~~ uma virtualidade formal do próprio esquema, pois $R \supset R$.

Fig. 2.4.3 - SUPERFICIAL E PROFUNDO



Esta terminologia pode chocar um pouco apenas no caso do referencial objetivo (fundo), porém reflete bem o seu "status" aparentemente ambíguo: de estar lá, "por trás do objeto", mas não ser propriamente visível; diríamos pois, que é objetivo e profundo ^{simultaneamente} ~~concomitantemente~~.

Observe-se que no presente contexto, superficial e profundo são correlatos estruturais e não seqüências, ~~como acontece em Freud.~~

Com isso, fechamos a estrutura conceitual básica de todo ato de percepção objetiva, onde estão representados necessariamente a consciência, a objetividade, o referencial subjetivo, o referencial objetivo e os pares suplementares de noções ~~objetivo/subjetivo~~, superficial/profundo, ~~oposição subjetivo/objetivo~~ / ~~argumento (objeto)~~

2.5 Ponto de Vista e Aspecto de uma Objetividade

Além dos protagonistas básicos que compõem a estrutura elementar do ato objetivador, é possível agregar outros dois já identificados pelo senso comum e um terceiro, correlato destes, que tem permanecido oculto.

Os dois primeiros são o ponto de vista e o correspondente aspecto (ou projeção) da objetividade.

A esta altura vale a pena referirmo-nos a uma antiga discussão entre realistas, idealistas e fenomenólogos sobre a questão: o que é 'realmente' percebido?

O realismo projetivista afirma que não é o objeto que é propriamente visualizado, mas tão somente um conjunto de aparências ou representações; entretanto, mantém a existência autônoma do objeto-em-si. Isto torna-se alvo da crítica idealista que afirma ser o objeto-em-si um incognoscível, conseqüentemente, supérfluo à descrição da situação. A fenomenologia contesta a ambos; para esta, o objeto não se dá parcialmente, e, em geral, não apresenta-se como inacabado nem mediado por representações; o objeto é intencional e diretamente visado, e, como tal, é ele próprio fenômeno. Sartre, particularmente, vai a ponto de identificar o objeto como conjunto de suas aparecências. A infinitude destas, entretanto, fã-lo alterar esta noção para incluir não só

as aparências atuais, mas também as potenciais. Isto de certo modo conflita com a posição fundamental da fenomenologia: como aceitar que um conjunto parcialmente atual, mas também parcialmente potencial, seja fenômeno?

A T.O. apresenta para esse problema uma solução quase óbvia, pois, o fato de a objetividade caracterizar-se como invariante para um grupo não requer que este grupo esteja integralmente representado no sujeito, bastando que lá estejam seus geradores. A consequência disto, é que também do lado do objetivo não é necessário um número infinito de aspectos para caracterizar o invariante (objeto), sendo suficiente um número finito de aspectos correlatos aos geradores ou qualquer conjunto que os incluam. A título de ilustração, vale lembrar da geometria descritiva em que, de modo geral, são suficientes três projeções (ou vistas) planas para definir um objeto espacial.

É certo que aí estaremos sempre fazendo uma aposta sobre o futuro, na medida que só o conhecimento de todo o grupo e correspondentemente de todos os aspectos nos permite ter certeza de quais sejam os geradores e, correlatamente, os aspectos mínimos requeridos. Entretanto, isto, na prática, importa pouco. Toda vez que erramos em nossa aposta corrigimo-la adicionando novos operadores (e aspectos) ou substituímo-la por um grupo mais adequado. No exemplo citado da geometria descritiva, isto equivale a incluir novas projeções ou cortes, ou mudar os planos originais da projeção.

Podemos, pois, escapar à dificuldade em que se meteu Sartre, bastando-nos admitir que o objeto está totalmente caracterizado com apenas um conjunto finito de aspectos, conjunto que possua um sub-conjunto correlato a um dos possíveis conjuntos de geradores do grupo operatório. Agora, pode-se admitir a existência de aspectos potenciais, mas que já não constituem novidades, no sentido de que já estão totalmente definidos pelos aspectos atuais, vale dizer, são po

tencialidades definidas de um objeto já completamente determinado e assim, em que pesem suas potencialidades, o objeto já é integralmente fenômeno.

Qual o "status" destes aspectos em nosso esquema básico? Eles devem ser, sem dúvida, caracterizados como objetivos e conscientes, na mesma posição da própria objetividade. A relação do aspecto com a objetividade é de continência da segunda em relação ao primeiro, na medida em que o conjunto de pontos de uma projeção constitui-se num subconjunto dos pontos da objetividade. Esta idéia pode ser qualificada como pouco rigorosa, embora acreditemos-la defensável bastando, por exemplo, no caso do espaço R^3 , que se considere a projeção como algo também pertencente a R^3 e não a algum plano contido em R^3 . Entretanto, para evitar este tipo de polêmica, indicamos a relação entre aspecto e objetividade por \odot^* , simbolizando relação de projeção. (Ver Fig. 2.5.a)

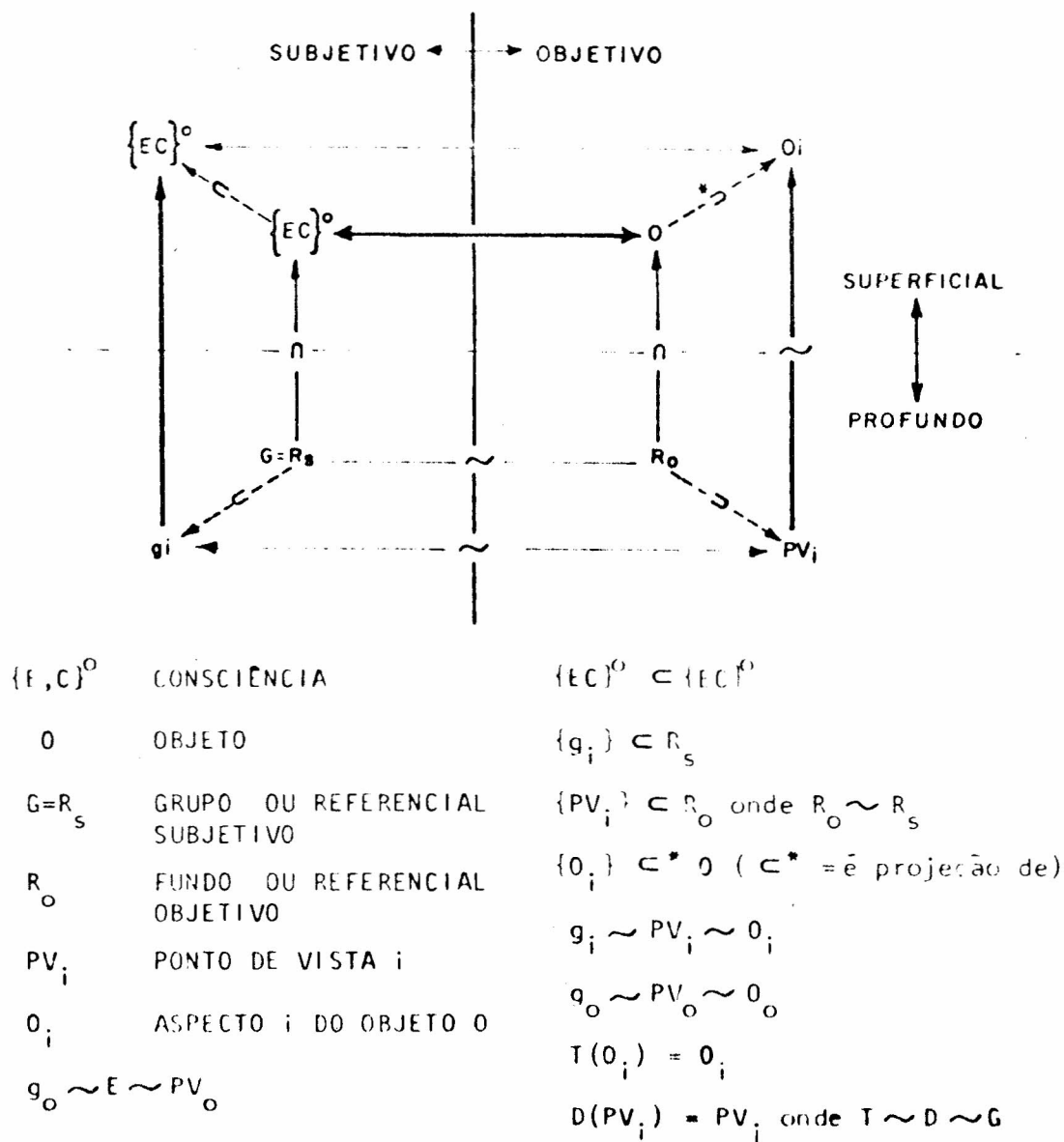
Existe ainda um argumento forte para considerar o aspecto como objetivo e consciente: deriva do fato de que, por um deslocamento de atenção, podemos fixar-nos no próprio aspecto como uma objetividade de "per si"; neste caso a objetividade desloca-se automaticamente para a posição objetiva e a-consciente, isto é, torna-se o referencial objetivo do aspecto, e a estrutura básica se mantém.

A cada aspecto da objetividade corresponde um ponto de vista, ponto este que, considerando de "per si", um conjunto, pertence ao referencial objetivo; como tal deve ser considerado objetivo e a-consciente.

O ponto de vista PV_1 é o correlato de O_1 no sentido de que O_1 é a projeção de O relativamente a um plano perpendicular à linha de visada PV_1-O .

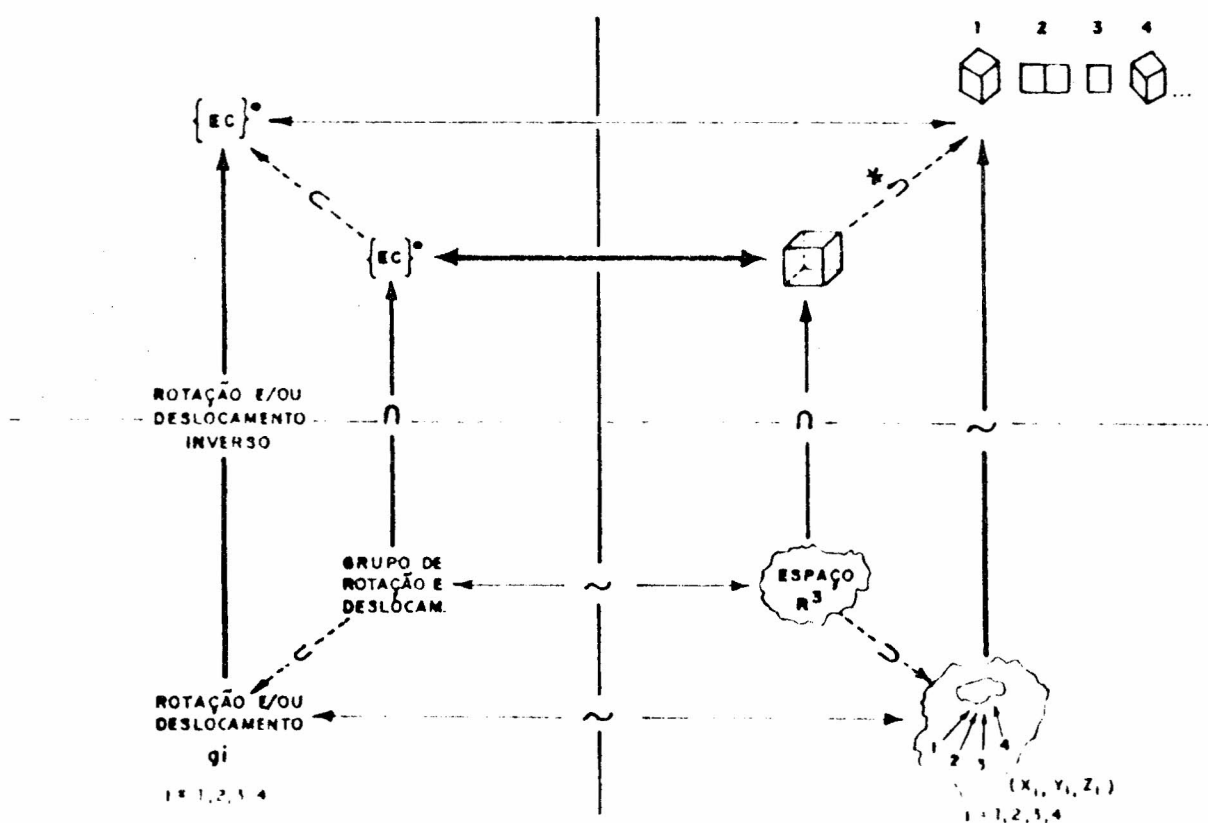
Pode-se dizer, de modo figurado, que o ponto de vista é o "locus" da possibilidade de "encarnação" da consciência no espaço referencial. Dizemos possibilidade porque a atuali

Fig. 2.5.a - PONTO DE VISTA E ASPECTO (OU PROJEÇÃO) DE OBJETIVIDADE



zação da "encarnação" depende do reconhecimento do isomorfismo entre o grupo de transformações T que transforma O_i em O_j e o grupo D que transforma PV_i em PV_j que, por seu turno, são isomórficos a G . Isto significa dizer que o sujeito situa-se efetivamente quando percebe a equivalência entre mudar de posição no espaço em relação à objetividade e mudar a objetividade de lugar no espaço. Diz-se, na linguagem da epistemologia genética, que ocorre aí a descentralização do sujeito, isto é, a posição do sujeito fica objetivamente representada no referencial. Outro modo de caracterizar esta situação formalmente é dizer que se $\{PV_i\} \subset R$, PV_i pode ser transladado à posição objetivo superficial.

Fig. 2.5 b- PONTO DE VISTA E ASPECTO DE UMA OBJETIVIDADE : ILUSTRAÇÃO



O terceiro protagonista a considerar é a operação g_i pertencente a G (ou $\{g_i\} \subset G$) correspondente a PV_i , que é uma consequência do isomorfismo entre R_O e R_S . A operação g_i tem, claramente, a posição subjetiva e a-consciente.

Para que possamos manter a simetria global no esquema, devemos re-incluir o próprio $\{EC\}^O$, naturalmente na posição subjetivo consciente. A relação de continência existente entre as três novas noções e seus correspondentes no esquema básico pode ser generalizada, pois, formalmente $\{EC\}^O \subset \{EC\}^O$.

Assim, ao conjunto básico consciente, objetividade, referencial subjetivo e referencial objetivo agregamos o conjunto suplementar correlato: consciência, aspecto de objetividade (ou projeção), operador atual e ponto de vista, todos estes posicionados na mesma estrutura gerada pelos pares de noções ~~(subjetivo)~~^{operatório} ~~(objetivo)~~^{argumental} e ~~(consciente)~~^{operatório} ~~(a-consciente)~~^{projeção}. Note-se, ainda, que se pôde manter a simetria geral do esquema pelo fato de uma mesma relação, a continência, poder ter sido mantida entre cada um dos elementos das duas estruturas.

A Fig. 2.5.b ilustra o esquema geral com o exemplo de um cubo como mero objeto rígido no espaço tridimensional, onde os grupos operatórios são as translações e rotações naquele espaço.

2.6 Referencial e Espaço

Devemos distinguir agora duas noções comumente intercambiadas: a noção de referencial e aquela de espaço. Como ponto de partida vamos considerar a percepção de objetos espaciais. Este assunto já teve um tratamento bastante apurado nos trabalhos de Poincaré [32] (em que se apoiou inclusive Piaget) de Eddington [5] e Ullmo [39].

Em linhas gerais estes autores convergem para uma mesma idéia: o objeto é um produto, produto de operações sobre o fluxo de impressões, operações que em conjunto determinam

um invariante no referido fluxo de impressões. O objeto é justamente este invariante. O conjunto de operações para funcionar como tal, isto é, determinante de invariante, terá necessariamente a estrutura de um grupo de transformações. Exemplificamos com um cubo que girasse em torno de seu centro em relação a um observador fixo; apareceriam diversos aspectos do cubo que, em princípio, o sujeito ignorava ser de um cubo. Se o sujeito mentalmente operasse sobre essas impressões, fazendo com que umas impressões se transformassem em outras, e estas operações tivessem a estrutura de um grupo, se revelaria então o cubo como um objeto ao sujeito; o cubo seria exatamente o invariante do grupo de transformações. Precisamos ir um pouco adiante.

Não é difícil compreender que ao revelar-se o cubo, revela-se algo que o contém e, além, fica implicitamente determinado neste algo o ponto de vista do sujeito, relativamente à posição do cubo.

À totalidade que engloba este algo e o ponto de vista implícito, damos o nome de referencial.

É importante notar que, para que estas "inferências concretas" possam se realizar, é preciso pressupor um espaço isotrópico, pois caso as operações fossem de translação, e o espaço fosse anisotrópico, as mudanças de aspecto seriam ambíguas, determinadas tanto pelo deslocamento do objeto em relação ao sujeito, como pelas propriedades locais do espaço; e, nesta condição, dificilmente o sujeito chegaria à determinação de um invariante, como também do ponto de vista.

Assim, a noção de referencial implica a de estrutura e, deste modo, o referencial também deve ser entendido como totalidade estruturada e de um ponto de vista implícito; ou, em outras palavras, o referencial é uma estrutura centrada.

A noção de espaço propriamente dito é daí derivada: ela resulta da explicitação da localização do próprio ponto de vista no seu referencial correlato: o sujeito relativizando o seu ponto de vista faz surgir o espaço. De

vemos observar que esta noção de espaço coincide com a noção de espaço da relatividade geral, onde ele - espaço - não preexiste à matéria, onde ele - espaço - com uma estrutura, é correlativo à distribuição da matéria, distribuição esta que, por sua vez, exige a noção correlata de espaço.

Se, paralelamente, consideramos as sensações cinestésicas, vemos que o sujeito pode mover-se em relação a um conjunto de objetos, os quais mantêm suas relações entre si, sendo, neste caso, determinado o mesmo invariante. Porém, os diferentes aspectos dos objetos não são considerados como produtos de operações sobre os mesmos, mas sim como correlatos dos deslocamentos do ponto de vista que denominaremos trajetória do ponto de vista. Deve-se notar que este conceito de trajetória do ponto de vista só pode surgir ao sujeito, depois que este tiver a noção de Ponto de Vista (isto é, ~~de~~ ^{uma perspectiva} ~~ponto de vista~~ psicológica, a noção de ponto de vista tem que anteceder à de trajetória de ponto de vista). A total equivalência formal das operações concretas sobre o objeto e os deslocamentos do sujeito permitem que se faça a coordenação de ambas as operações sobre o objeto e sobre a trajetória de ponto de vista. Permite também que o sujeito determine invariantes, mesmo na hipótese do objeto mover-se, como do próprio ponto de vista, simultaneamente.

A admissão da trajetória do ponto de vista permite ao sujeito abstrair o ponto de vista do referencial; em outras palavras, os referenciais são transformados, uns nos outros, pelas mesmas operações que transformam os diversos aspectos de objeto. Deste modo, o sujeito chega à noção de espaço (estrutura descentrada).

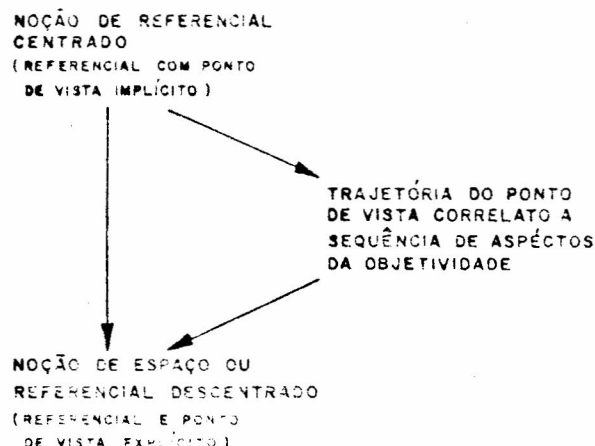
Podemos, agora, generalizar e dizer que o referencial faz parte de todo e qualquer processo, objetivamente. Toda objetividade, para ser percebida, tem que sê-lo contra um fundo, que denominamos referencial (que é o espaço que o contém - espaço este estruturado-associado a um determinado

ponto de vista, que é o "ponto vago" onde se insere o próprio sujeito). A abstração do ponto de vista, vale dizer, sua explicitação ou localização no próprio referencial, revela o espaço ao sujeito.

A noção de referencial, assim definida, substituiu, com vantagem, as noções de fundo da

Gestalt, de "horizon" em Husserl e, de certa forma, "epistemologiza" a noção de referencial em física. Observe-se que a própria noção de referencial em física passa a ser uma noção dependente da ^{qualidade} ora fixamos. Finalizando, a própria noção de estrutura profunda, em lingüística - acreditamos - pode ser, reduzida à noção de referencial.

Fig.26a DO REFERENCIAL AO ESPAÇO



2.7 As Realidades Argumentais

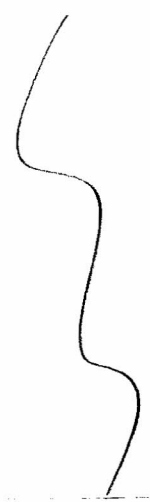
Neste ponto o leitor terá que aceitar um certo dogma: o termo de nossa parte, pois o que aqui se diz só poderá encontrar sua primeira justificativa básica no Tomo II abordamos o Mundo lógico, e nos, sua justificativa caberá só em dados quando fechamos o circuito com uma onto-teologia.

Tirado de nossa própria vivência e um pouco de freqüência do território filosófico, que a realidade do ponto de vista existencial humano, compõe as questões básicas. O primeiro é o do ser-Existencial, o segundo do ser-Objetivo e por fim o do ser-subjetivo. Em outras palavras, há o mundo dos existentes,

em da pura presença, a mente há que não o seja em
o pressuposta. Há o mundo objetivo das coisas em
relação às que a presença da distância faz a coisa, há
uma possibilidade de manipulação. Há, em suma, o mundo
subjetivo, das pessoas e das coisas sociais, que possibilita
de alguns níveis mais elevados. Na pres. obra, há uma
aprox. de das primeiras questões ontológicas: O mundo do
sujeito e do seu objetivo.

No mundo fenomenológico, não podem haver sub-discriminações,
os sub-fenômenos, apesar de os, se equivalem.

- ① Mundo Objetivo comporta três graus sub-discriminações:
- O mundo lógico, o mundo concreto e o mundo subjetivo.



Tudo que é argumento para uma subjetividade ~~pode ser enqua~~
~~drado em uma~~ destas categorias básicas, o que equivale a di
zer que podemos também enquadrar nestas nossas categorias
~~todas as possíveis~~ ^{por menos algumas das} estruturas operatórias que constituem uma
subjetividade.

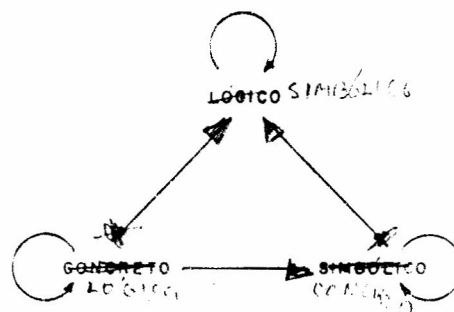
Pode-se ainda considerar, independentemente, uma quarta ca
tegoria, as objetividades matemáticas, que mantêm uma rela
tiva ambigüidade com respeito ao lógico e ao simbólico, ques

tão esta que será adiante melhor esclarecida.

As objetividades guardam entre si relações bem determinadas, que poderíamos denominar de precedência lógica, porém este termo no presente contexto geraria alguma confusão, daí optarmos pelos termos precedência constitutiva ou arquitetural.

O lógico não depende dos demais, apenas de si. O concreto, veremos adiante, tem um certo grau de autonomia mas é dependente do lógico. Em terceiro lugar, temos o simbólico, dependente do lógico e do concreto, porém também guardando certo grau de autonomia por sua capacidade de geração reiterada, seja pela via metafórica, seja pela via meta-lingüística.

Fig.2.7.a - AS OBJETIVIDADES BÁSICAS



Estas relações estão graficamente representadas na Fig. 2.7.a onde as flechas retas indicam a dependência e as curvas a autonomia do lógico ou a autonomia relativa do concreto e do simbólico.

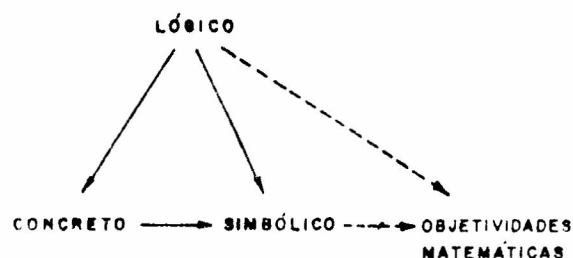
As objetividades matemáticas poderão ser deixadas implícitas no simbólico ou ter uma representação destacada especial, mostrando sua dependência do lógico e do simbólico (Ver Fig. 2.7.b).

Deve-se observar, entretanto, que o termo dependência não tem aqui o mesmo significado que aquele empregado anteriormente. A dependência da matemática em relação ao lógico é apenas analógica, de intenção, e a dependência em relação ao simbólico é de inclusão.

Obviamente todas as objetividades comportam sub-categorias , que explicitadas contribuiriam para aumentar o grau de credibilidade desta tipologia básica; entretimentos, dada a complexidade do asunto e a impossibilidade de, agora,

justificã-las com maior rigor, deixamos esse desdobramento para os capítulos que tratam de cada objetividade básica de "per si".

Fig.2.7. b - AS OBJETIVIDADES MATEMÁTICAS



3

125

O MUNDO FENOMÊNICO

A rigor, a Ontologia, filosofia do Ser-enquanto-Tal, ou como preferamos, Filosofia do Ser-Fenomenico deveria pautar as considerações epistemológicas debruçadas no espírito cartésio, que em grande parte, está voltadas para o Ser-objetivo. Em termos epistemológicos bastaria exigirmos na epistemologia natural, ao exclusivo do significado de / em S/O. Enfim, a estrutura epistemológica nos guia, incorporada os noções de intencional, parte de vista, etc apuradas em pontos didáticos que, pensamos, nos deveria ser depurado. E por aí por a necessidade da inversão a que procedemos.

Assesente a ideia que, historicamente, a Ontologia não sendo abundada "objetivamente" e só a partir de Heidegger ele encontra sua abordagem natural e necessária, a fenomenologia. Recordemos que Husserl chega à fenomenologia no após da resolução a questão da fundamentação das ciências objetivas. Discute mesmo que o ser-objetivo compõe dos estados ontológicos: o objetivo propriamente dito e o fenomenico, que o fundamental. Se considerarmos o ser-enquanto-Tal, o ser-fenomenico em cada ser-presente-apresentando-se últimos direta a algo que compõe lá apenas um objeto ontológico que tem por característica ser um próprio fundamental. Neste caso, é óbvio, não é por

simetria uma abordagem metodológica a este, necessariamente, tem que ser fenomenológica. É justamente isto que Heidegger consegue discernir com grande clareza: a fenomenologia está visceralmente comprometida com a ontologia, com o existencial, muito antes de servir à revelação do modo objetivo das essências. Vide figura.

De certo modo poderíamos

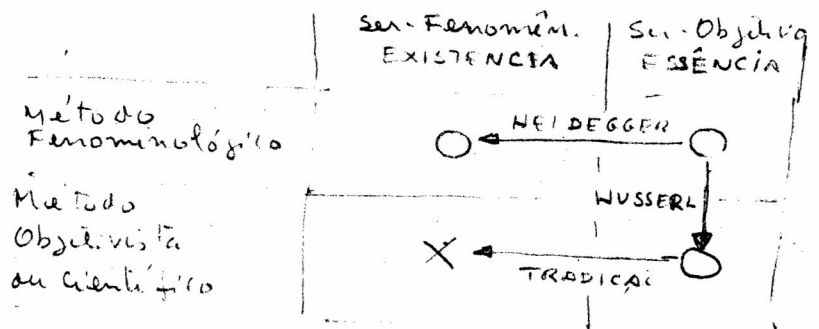
ser acusados de estar repetindo os equívocos objetivistas da tradição. Responderíamos que não, que a acusação é injustificada na medida em que te-

mos consciência do que estamos fazendo o que dá-nos esboço de escape das armadilhas inerentes a tal distinção. O próprio leitor, penso que logo, constatará os ganhos didáticos de nosso procedimento, que, em última instância virá justificar-nos.

Poderemos ser um pouco mais precisos. A questão específica é que poderíamos ou mesmo deveríamos partir para o ataque ao ser-fenomenológico diretamente, após o esclarecimento da questão "argumento para uma consciência" (item) sem passar pelos itens "Objetividade como produto" e "Objetividade contra tudo referencial". É certo que poderíamos, entretanto, não poderíamos contar ainda com os recursos de referência subjetivo e objetivo que nos são de grande valia na compreensão de estrutura de vivência fenomenológica, e, especial, na compreensão da temporalidade.

Que é, afinal, o argumento científico? Tal apenas o argumento para uma consciência fenomenológica, o invariante para o grupo constituído pela só oposição identidade. Nestas circunstâncias,

MÉTODO FENOMENOLÓGICO X OBJETIVISTA



FIG

o polo operatório (subjeto) da consciência constitui-se em sim-
 ple, aberto ao polo argumental (objeto). Esta situa-
 ção é a de mínima distância entre pensamento (operatório
 a realidade (argumental); Heidegger nos propõe, com liberdade,
 o termo co-jetivência para designar a presença a realidade,
 discriminando-se mas mantendo-se justapostos. Na terminolo-
 gia fenomenológica seria dizer que o "de" na expressão
 "consciência de" é e é nada, uma simples forma-lidade,
 embora absolutamente necessária.
 Simbolico-formalmente diríamos que a consciência é
 representada pelo grupo operatório $\{E, C\}^0$.

A potência zero de $\{EC\}$ indicada por $\{EC\}^0$, a rigor, é o
 grupo identidade $\{E\}$. A representação $\{EC\}^0$ atende apenas
 a requisitos de elegância formal.

A operação $\{EC\}^0$ representa a consciência ^{ntu} e, por esta ra-
 zão, é dita também operação lógico-transcendental, pois é
 a única operação que im-põe seu próprio argumento como de-
 corrência da propriedade:

$$\text{Se } E(\Psi) = \Psi' \Rightarrow \Psi = \Psi' \quad \text{consequentemente } E(\Psi) = \Psi$$

3.1 ~~1931~~ ~~Ser~~ Consciência e Ser-transcendental

A solução da equação $E\Psi = \lambda_E \Psi$, como vimos no item 2.2.2.,
 é $\lambda_E^2 = \lambda_E$; portanto, temos duas soluções para λ_E : $\lambda_E' = 1$ e
 $\lambda_E'' = 0$. A solução $\lambda_E'' = 0$ será considerada no próximo item;
 atenhamo-nos, por momentos, à solução $\lambda_E' = 1$.

A que noção da tradição podemos associar esta solução? Sô
 podemos associá-la a noção de Ser, ^{ser-fenomenológico} Ser-presente à consciên-
 cia, Ser que não se constitui em predicado nem essência,
 porque nada se lhe contrapõe. O Ser, como dizia Parmêni-
 des, que apenas é, contraposto ao não-ser que não é. Ele,
 necessariamente, é uno (porque não há outro), imóvel (para

onde mover-se-ia?), incorruptível (se se transformasse, haveria pelo menos dois).

Em resumo, o Ser é o correlato objetivo da consciência, é sua objetividade correspondente.

3. ~~1.1~~.2 O Ser, o Tempo e o Nada

Vimos, anteriormente, que a consciência pode ser representada adequadamente pelo grupo operatório $\{EC\}^0$ e que seu correlato objetivo, o Ser, é representado pelo eigen-valor 1.

Tendo estabelecido que a todo grupo operatório corresponde o que denominamos referencial objetivo, representado pelo conjunto dos seus vetores de peso, é natural que indaguemos agora pelo que possa ser o referencial do Ser.

Em princípio, a resposta parece ser o próprio Ser correspondendo ao vetor de peso 1. Esta resposta, entretanto, veremos, ainda é um tanto simplista.

Para responder corretamente a questão, devemos incluir o valor zero como um dos eigen-valores de $\{EC\}^0$. O valor zero ocorre para qualquer operador X, inclusive para E, porém, é normalmente descartado como uma trivialidade. Para $\lambda = 0$, teríamos:

$$X\psi \equiv 0\psi \Rightarrow \psi \equiv 0$$

vale dizer, não existe um "estado de coisas" a que se possa aplicar X, o que, de certo modo, implica numa contradição, visto que X concebido como operador, necessariamente requer um argumento a que possa se aplicar. Esta é a razão por que, em geral, descartamo-nos da solução $\lambda = 0$.

Entrementes, no caso do operador E, tal contradição não se dá, pois é próprio, típico e exclusivo de E "gerar" seu próprio argumento: o Ser, como tal, é tão somente o que vem a ser posto pelo operador E, e suprimir o valor zero

significaria suprimir a possibilidade do ato gerador, pois tornar-se-ia uma necessidade *a priori* que o Ser estivesse já e para sempre posto.

Conseqüentemente, no caso de $\{EC\}^0$ devemos preservar o eigen-valor ^{proprio} zero e buscar aprofundar sua significação es trutural *vis-à-vis* a consciência e o Ser.

A tradição filosófica já tem um nome para o eigen-valor ^{proprio} ze ro: é o Nada, nada ontológico.

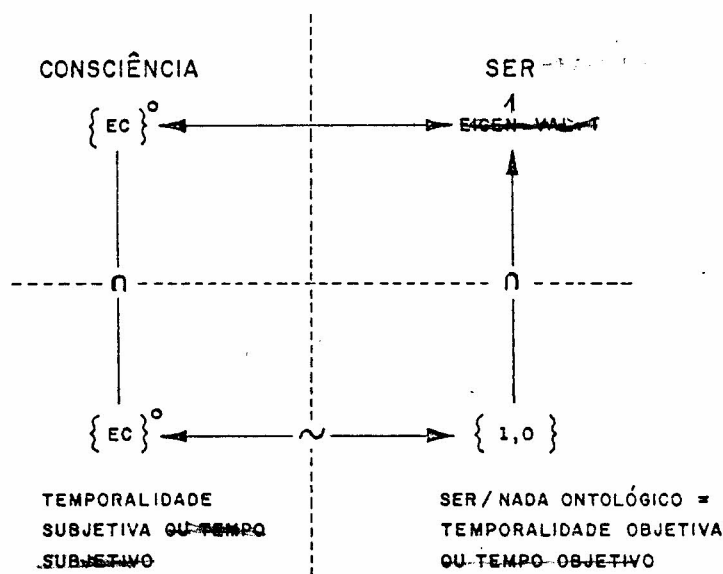
Cabe uma ^{indagação} questão: se o zero é preservado como um dos ei gen-valores ^{proprio} de $\{EC\}^0$, então não deveríamos admitir a obje tivação do Nada; em outros termos, deveríamos admitir a consciência objetiva do Nada?

Obviamente não! O eigen-valor ^{proprio} zero não pode ser colocado em posição de objeto, pois acarretaria uma dupla contradi ção. De um lado, ele estaria se contrapondo objetivamente ao Ser, como Heidegger [9] bem observa, estaria ao "lado" do Ser, portanto, limitando-o (seria o mesmo que afirmar que o não-ser é); por outro lado, estaríamos admitindo a consciência de algo quando simultaneamente estaríamos ne gando a existência de qualquer "estado de coisas".

Nestas circunstâncias, o eigen-valor ^{proprio} zero só poderá ser preservado a nível profundo, vale dizer, como fazendo parte do referencial, ainda que objetivo, de $\{EC\}^0$. O referencial do Ser seria pois representado pelo conjunto de eigen-valores $\{1,0\}$.

Também aqui, a tradição filosófica já tem um nome para o referencial $\{1,0\}$: é tempo. Devemos precisar tempo lógico ou temporalidade para não confundir com o tempo físico, que só poderá ser adequadamente tratado no capítulo destinado às objetividades concretas e seus referenciais. (Ver Fig. 3.1.1.2.a)

Fig. 3.1.1.2 a A CONSCIÊNCIA , O SER E O TEMPO



A conjectura de que consciência e tempo são profundamente interdependentes possui uma longa história. Algumas breves citações nos mostrarão isto. Começemos com Santo A gostinho na sua já famosa discussão sobre o tempo no Li vro XI das Confissões |19| p. 318

Pelo que, pareceu-me que o tempo não é outra coisa senão distensão; mas de que coisa o seja, ignoro-o. Seria para admirar que não fosse a da própria alma.

Kant vê no tempo uma forma *a priori* da sensibilidade (sen- tido interno). Na Crítica da Razão Pura |12| p. 35, afirma:

O tempo, que não é senão uma condição subjetiva de nossa intuição geral (sempre sensível, quer dizer, sô se produz quando somos afetados pelos objetos), considerado em si mesmo e fora do sujeito, não é nada.

Fichte reprova Kant pela falta de clareza da noção "forma da intuição interna" atribuída ao tempo. Acredita que es- ta falta de clareza localiza-se na insuficiência do desen- volvimento da noção de 'eu-idade' e assevera:

Esto es lo que tanto dificulta a muchos el acceso: que se cree que el tiempo mismo no es más que una forma de la intención. Yo mismo no estoy en el tiempo; Yo me extiendo en el tiempo sólo mediante el pensar y por ese medio hago un tiempo (citado por Navarro [17] p. 193).

Este comum pertencerem-se do Eu e da Temporalidade originária (tempo lógico) é claramente explicado por Fichte como produto da atividade interna do próprio Eu:

Esse intercâmbio recíproco do Eu consigo próprio quer, portanto, reunir o que não pode ser reunido e essa é a razão por que, estando em conflito consigo próprio, ele se reproduz sem cessar e assim revela para si a temporalidade originária.

Ainda sobre Kant, Heidegger, em *Kant y el problema de la metafísica* [8], analisando a tese kantiana que espaço e tempo, além de constituírem formas a priori da sensibilidade, afetam o conceito de representação dos objetos, tese que ele, Heidegger, julga, a princípio, bastante obscura e busca elucidar, acaba concluindo que, para Kant, (p. 161):

El tiempo y el "Yo pienso" no se enfrentan ya, incompatibles y heterogéneos, sino que son la mismo. Kant, en virtud del radicalismo con el cual, en su fundamentación de la metafísica, ha interpretado transcendentamente, por primera vez, el tiempo y el "Yo-pienso" tomados por separado, los reunió en su identidad originaria — pero sin concebir explícitamente ésta. E indaga:

Podemos continuar ignorando despreocupadamente el hecho de que Kant atribuye los mismos predicados esenciales al tiempo y al "yo-pienso?"

Mais tarde Hegel repete a conceituação kantiana do tempo como forma da sensibilidade e já especifica a consciência como correlata necessária do tempo, na *Enciclopédia Filosófica* [6] p. 173, onde se lê:

El tiempo es, como el espacio, una pura forma de la sensibilidad o de la intuición, es lo sensible insensible; pero, como al espacio, así también al tiempo nada le importa la diferencia de la objetividad, y de una conciencia subjetiva puesta frente

a ēl. Si estas determinaciones fueran aplicadas al espacio y al tiempo, aquēl serīa la abstracta objetividad, y ēste, por el contrario, la subjetividad abstracta. El tiempo es el principio mismo del yo = yo de la pura auto conciencia; pero es aquel principio o el simple concepto aun, en su completa exterioridad y abstracciōn, como el mero devenir intuīdo, el puro ser en sī en cuanto es simplemente un salir fuera de sī.

Sartre assinala em *L'être et le neant* |20| p. 182, que temporalidade e ipseidade possuem a mesma estrutura interna:

En un mot, l'avant n'est intelligible que si c'est l'être qui est avant lui-même. C'est-à-dire que la temporalitē ne peut que dēsigner le mode d'être d'un être qui est soi-même hors de soi. La temporalitē doit avoir la structure de l'ipsēitē. C'est seulement en effet parce que le soi est soi lā-bas hors de soi, dans son être qu'il peut être avant ou après soi, qu'il peut y avoir en gēnēral de l'avant et de l'après. Il n'y a de temporalitē que comme intrastructure d'un être qui a ā être son être, c'est-à-dire comme intrastructure du Pour-soi. Non que le Pour-soi ait une prioritē ontologique sur la Temporalitē. Mais la Temporalitē est l'être du Pour-soi en tant qu'il a ā l'être ek-staticuement. La Temporalitē n'est pas, mais le Pour-soi se temporalise en existant.

Mais adiante (p. 188) Sartre atribui, uma vez mais, ā temporalidade o constituir-se em infra-estrutura do Para-si (em nossa terminologia, o ser-consciente);

Ainsi la Temporalitē n'est pas un temps universel contenant tous les êtres et en particulier les rēalitēs humaines. Elle n'est pas non plus une loi de dēveloppement qui s'imposerait du dehors ā l'être. Elle n'est pas non plus l'être mais elle est l'intra-structure de l'être qui est sa propre nēantisation, c'est-à-dire le mode d'être propre ā l'être-pour-soi. Le Pour-soi est l'être qui a ā être son être sous la forme diasporique de la Temporalitē.

Ainda na linha fenomenolōgica temos o testemunho de Merleau-Ponty em *Phēnomēnologie de la perception* |16| p. 474, contrapondo-se ā concepção bergsoniana do tempo:

Estas considerações poderiam parecer meros exercícios for mais se não testássemos sua capacidade de ajudar-nos a desvendar os difíceis textos filosóficos que se embrenham na delucidação da questão do tempo. Restringiremo-nos a apenas dois grandes filósofos: Hegel e Heidegger.

Sobre Hegel e a questão do tempo, vale a pena partirmos da profunda análise feita por Kojève em *Introduction à la lecture de Hegel* [14]. Kojève dá tal importância às concepções de Hegel neste particular, chegando a dizer que toda a filosofia de Hegel pode resumir-se na frase (p.365):

No que concerne ao Tempo, ele é o Conceito, ele mesmo existindo empiricamente.

Kojève nos mostra que, para bem compreendermos Hegel, precisamos identificar também Tempo e Espírito, Espírito humano ou simplesmente o Homem. Em nota do pé da página (p. 366) aduz um comentário da maior importância para o que nos interessa aqui:

Identificar o Tempo e o Conceito leva-nos por tanto a compreender a História como a história do Discurso humano que revela o Ser.

Este comentário permite-nos precisar nossas questões, tais como: por que justamente a história do discurso humano é que faz surgir o tempo? Por que assim revela o Ser? Por que é de modo empírico que o Tempo é Conceito? Tentemos respondê-las.

A linguagem humana (L), ao identificar-se, tendencialmente, com sua própria meta-linguagem (L(L)) realiza, também tendencialmente, a estrutura do ser-consciente ($E^2 = E$). Como a contra-partida objetiva do ser-consciente é Tempo (tempo ralidade), já o vimos, é natural que, conseqüentemente, identifique Tempo com história do discurso humano. Que este discurso revele o Ser é uma simples decorrência do fato de o Tempo constituir-se no horizonte do Ser (ou referencial objetivo do Ser). O Ser é o que vem sendo dito vís-á-vís o que está ainda sempre por ser dito.

Quanto à última questão, é preciso lembrar que o Conceito é o Absoluto, que manifesta-se pela aparição do Espírito, vale dizer, do Homem no Mundo, na condição de Ser encarnado, e, assim, empiricamente determinante e determinado. Em conseqüência, a mesma relação entre o Absoluto e o Homem reproduz-se da relação entre Conceito e Tempo: são os mesmos, apenas sujeitos à sua condição de existência empírica.

O comentário de Kojève (p. 372), parece-nos, vem referendar essa interpretação:

Certamente, existem duas maneiras diferentes de dizer a mesma coisa. Se o Homem é o Tempo, e se o Tempo é o Conceito existindo empiricamente, podemos dizer que o Homem é o Conceito existindo empiricamente. E ele é realmente: sendo o único ser falante no mundo, ele é o Logos (ou Discurso) encarnado, o Logos tornando-se carne e existindo assim como uma realidade empírica no mundo natural.

Heidegger é sem dúvida o filósofo que mais se aprofundou na questão do ser e do tempo: o Ser e o Tempo [7] é mesmo o título de sua primeira grande obra. Esta termina com a pergunta:

Se revela o tempo também horizonte do ser?

Que responderíamos? Se pudermos traduzir "horizonte" por "referencial objetivo", — o que parece-nos justificável tanto pelo contexto heideggeriano como pelo uso que Husserl, seu mestre, já fazia do termo — a resposta é sim, e tão somente reflete a prosaica verdade formal: $\{1,0\} \Rightarrow \{1\}$

Mas não é só isto. Nossa opinião é a de que tudo mais que se refira ao Dasein (para nós Ser-consciente), vale dizer, o Ser, o Tempo e o Nada, em Heidegger, está sinteticamente contido na figura 3.1.1.2.b, já mencionada.

Tomemos alguns exemplos: Em "Que é Metafísica", Heidegger [9] p. 74, mais uma vez se ocupa do ser e do tempo:

Aquêle einai, porém, significa: apresentar-se. A essência dêste apresentar está profundamente oculta no primitivo nome do ser. Para nós, pois, einai e ousia enquanto parousia e apousia significam primeiramente isto: no apresentar-se impera impensada e ocultamente o presente e a duração, acontece (west) tempo. Desta maneira, o ser enquanto tal se constitui ocultamente de tempo. E desta maneira ainda o tempo remete ao desvelamento, quer dizer, à verdade do ser.

Por que o ser enquanto tal constitui-se no tempo? Além disso, por que o faz de forma oculta? À primeira questão responderíamos uma vez mais: tão simplesmente porque $\{1,0\} \supset \{1\}$. A segunda, um pouco mais sutil, tem como resposta, o fato de que $\{1,0\}$ não pode aparecer na posição superficial (anfenomênica) objetiva e, portanto, a relação de contnência de $\{1\}$ face de $\{1,0\}$ não pode aparecer objetivamente; em outras palavras, não se dá às claras. Um paralelo com o que acontece com o espaço pode facilitar a compreensão disto: tudo se passa como no caso dos objetos físicos em relação ao espaço. É perfeitamente natural dizermos, por exemplo, que uma bola de futebol, enquanto objeto espacial, é constituída, "ocultamente", de espaço, o espaço esférico que a bola ocupa, e que se desloca concomitantemente ao seu próprio deslocamento.

Como e onde, para Heidegger, se manifesta o Nada? Lemos em |7| p. 32:

A angústia manifesta o nada.

Estamos suspensos na angústia. Melhor dito: a angústia nos suspende porque ela põe em fuga o ente em sua totalidade. Nisto consiste o fato de nós próprios — os homens que somos — nos fugirmo-nos no seio dos entes. É por isto que, em última análise, não sou "eu" ou não és "tu" que te sentes estranho, mas a gente se sente assim. Somente continua presente o puro ser-aí no estremecimento deste estar suspenso onde nada há em que apoiar-se.

Por que estamos "suspensos na angústia"? Se o único ponto de vista que o homem pode ocupar é o do Ser mesmo, isto é, sua perspectiva do Ser é interna ao Ser mesmo, ele necessariamente queda "frente" ao Nada; o homem se abisma no Nada.

Isto evidencia-se formalmente pela fórmula

$$\{1,0\} - \{1,0\} \cap \{1\} = \{0\}$$

Como zero não pode ser um eigen-valor objetivo para a consciência, não pode instituir-se como ente, nem mesmo ser

visto "ao lado" dos entes, em sua totalidade, como bem observa Heidegger |7| pg. 33:

O nada se revela na angústia – mas não enquanto ente. Tão pouco nos é dado como objeto. A angústia não é uma apreensão do nada. Entretanto, o nada se torna manifesto por ela e nela, ainda que não da maneira como se o nada se mostrasse separado, "ao lado" do ente, em sua totalidade, o qual caiu na estranheza. Muito antes, e isto já o dissemos: na angústia deparamos com o nada juntamente com o ente em sua totalidade.

Valendo-nos de uma metáfora, podemos dizer que o Nada é "ortogonal" à totalidade dos entes, mantendo com estes uma relação "dinâmica", que, num certo sentido, não muda nada, apenas reproduz a própria relação: o Ser mantém-se sempre no horizonte da temporalidade.

3.1.1.3 Passado, Futuro e Presente

Se reconhecemos a profunda correlação entre consciência e tempo, sendo este o referencial objetivo da primeira, é daí que devemos partir para elucidar a questão do *status* do passado, futuro e presente. Em outros termos, deve existir uma correspondência entre a "estrutura" da consciência e a "estrutura" do tempo, esta, representada por seus três êxtases (tomando-se como empréstimo a terminologia heideggeriana).

Vamos tomar como ponto de partida, e acreditamos com justiça, a concepção de Hegel sobre espírito |6| (p. 297):

... el espíritu es:

- a) *Conciencia general, la cual tiene um objeto como tal;*
- b) *Autoconciencia para la cual el yo es el objeto;*
- c) *Unidade de la conciencia y de la autoconciencia, de modo que el espíritu contempla el contenido del objeto como si mismo, y su si mismo como determinado em si y por si, ...*

Já vimos que isto nada mais é que uma metáfora, dita metáfora trina, para a estrutura formal operatória da consciência, que podemos assim traduzir:

- a) Consciência geral de um objeto $E(O)$
- b) Auto-consciência $E(E) = E$
- c) Unidade de consciência e autoconsciência $E(E(O)) = E(O)$

À primeira destas determinações subjetivas irá corresponder, objetivamente, a nível referencial, o futuro. Objetivamente, a nível referencial, quer dizer que qualquer objeto aparecerá à consciência necessariamente tendo como pano de fundo um tempo futuro, com uma multiplicidade de possibilidades de não manter-se o mesmo.

Não se pode estender mais esta caracterização do futuro sem referência aos demais êxtases do tempo, e o leitor terá que perdoar-nos certa circularidade.

A possibilidade de não ser o mesmo, de devir, do objeto, ocorre porque a consciência de, sendo também auto-consciência, necessariamente antecipa-se a si mesma, isto é, tenta repetir-se. Assim, o objeto não vem de encontro a uma passividade, e sim de uma expectativa de objeto. (Ver a noção de "protenção" em Husserl e repetição em Heidegger |7|).

O passado irá corresponder à segunda das determinações, a autoconsciência. O objeto que é para a autoconsciência já lhe pertence inexoravelmente, e recebe a marca da identidade de consigo mesmo. Assim, todo objeto também aparece à consciência como vindo de si mesmo, contra um fundo imóvel, como objeto imerso no passado. (Ver a noção de "retenção" em Husserl e "antecipação" em Heidegger |7|).

O terceiro êxtase do tempo, o presente, corresponde naturalmente à síntese da consciência de e da autoconsciência. Como síntese, engloba, de certo modo, os dois outros êxtases, ao mesmo tempo que os suprime como autônomos (síntese

hegeliana). Daí porque, temos que concordar com Santo Agostinho |19| p. 312, que:

O que agora claramente transparece é que, nem há tempos futuros nem pretêritos. É impróprio afirmar: os tempos são três: pretérito, presente, futuro. Mas talvez fosse próprio dizer: os tempos são três: presente das coisas passadas, presente das presentes, presente das futuras.

Heidegger, e na sua esteira, Sartre, concordam que o tempo não é uma "coisa", que ele próprio se temporaliza. A temporalidade, para eles, é síntese (unidade) de uma multiplicidade irreduzível dos seus três êxtases: passado, futuro e presente, que refletem a própria estrutura ontológica do Dasein para um, do Para-si para o outro.

Hã, entrentes, uma famosa controvérsia entre Heidegger e Sartre quanto à primazia de um dos êxtases sobre os outros: Heidegger enfatiza o futuro e Sartre, acompanhando a tradição, o presente. Vejamos o que nos diz Sartre |20| p. 188:

Présent, Passé, Futur à la fois, dispersant son être dans trois dimensions, le Pour-soi du seul fait qu'il se néantise est temporel. Aucune de ces dimensions n'a de priorité ontologique sur les autres, aucune d'elles ne peut exister sans les deux autres. Toutefois il convient malgré tout de mettre l'accent sur l'ek-stase présente — et non comme Heidegger sur l'ek-stase future — parce que c'est en tant que révélation à lui-même que le Pour-soi est son Passé, comme ce qu'il a à-être-pour-soi dans un dépassement néantisant, et c'est comme révélation à soi qu'il est manque et qu'il est hanté par son futur, c'est-à-dire par ce qu'il est pour soi là-bas, à distance. Le Présent n'est pas ontologiquement 'antérieur' au Passé et au Futur, il est conditionné par eux tout autant qu'il les conditionne, mais il est le creux de non-être indispensable à la forme synthétique totale de la Temporalité.

A resposta à questão depende do que entendermos por primazia. Como "parte" em relação a um todo, o futuro é primeiro, e Heidegger estaria com a razão; se entendermos primazia no

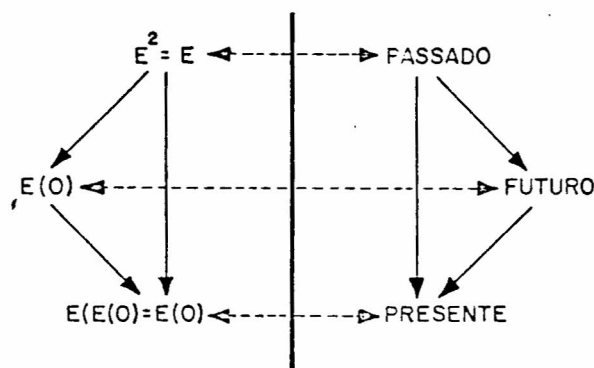
sentido de completude, acabamento, a razão estaria com Sartre, pois o presente é síntese que engloba o futuro.

Existe, entretanto, uma outra questão bem menos convencional. Que vem primeiro, o futuro ou o passado? Um subjetivista certamente daria prioridade ao passado, enquanto que um objetivista (ou anti-subjetivista) a daria para o futuro, como é o caso do próprio Heidegger.

A nosso juízo, a resposta depende da interpretação que dermos à pergunta. Do ponto de vista fenomenológico, o homem é primeiramente ser-no-mundo, abertura para o mundo, e, assim, a precedência fenomenológica deveria recair sobre o futuro. Entrementes, do ponto de vista "lógico-constitutivo", o homem é sua própria identidade (isto corresponderia à constituição do sistema nervoso central) e, portanto, a precedência deveria caber ao passado. Nós, aqui, vamos ficar com esta última posição, sem deixar de reconhecer as razões da solução alternativa, desde que explicitado o ponto de vista adotado.

A figura 3.1.1.3. nos dá uma idéia sintética da inter-relação dos três êxtases do tempo e sua correspondência aos três "momentos" da consciência.

Fig.3.1.1.3 CONSCIÊNCIA E TEMPORALIDADE



A nosso juízo, este esquema é uma chave suficiente para a leitura de todos os textos de Heidegger e Sartre, bem como de outros que lhes acompanham, no que se refere ao tempo e seus êxtases. Vejamos, a título de exemplo, o seguinte trecho tomado de Heidegger |7| p. 356:

La temporalidade es el original 'fuera de si' en y para sí mismo. Lhamanos, por ende, a los caracterizados fenómenos del advenir, el sido y el presente los 'extasis' de la temporalidad. Ésta no empieza por ser un ente que luego sale de sí, sino que su esencia es la temporación en la unidad de los extasis.

Traduzamos, formalmente, a primeira proposição deste período:

fora de si	$(E) \rightarrow O$	a que corresponde o advir
(fora de si) em si	$E \rightarrow ((E) \rightarrow O)$	a que corresponde o sido
(e tudo isto) para si mesmo	$E \rightarrow ((E) \rightarrow O) = ((E) \rightarrow O)$	a que corresponde o presente

Que a temporalidade seja a unidade dos três êxtases é óbvio:

$E \rightarrow E \rightarrow O = E \rightarrow O$	pressupõe	$(E) \rightarrow O$
$E \rightarrow E \rightarrow O = E \rightarrow O$	pressupõe	$E \rightarrow (E \rightarrow (O))$
$E \rightarrow E \rightarrow O = E \rightarrow O$	pressupõe	$E \rightarrow (E \rightarrow (O)) = ((E) \rightarrow O)$

BIBLIOGRAFIA

- [1] ABBAGNANO, Nicola. Fichte. In: *História da filosofia*, Lisboa, Ed. Presença, 1970. p. 14, 16-18, 23, 200.
- [2] BACHELARD, Gaston. *Epistémologie: textes choisis*. Paris, PUF, 1971.
- [3] DE WAELHENS, Alphonse. Identité et différence: Heidegger et Hegel. In: *Revue internationale de philosophie*. Paris, nº 52, 1960.
- [4] DELEUZE, Gilles. Nietzsche. In: *Nietzsche e a filosofia*. Rio de Janeiro, Semeion Editora Rio, 1976. p. 40, 41.
- [5] EDDINGTON, Sir Arthur. *La Filosofia de la ciência física*. Buenos Aires, Editorial Sudamericana, 1956. p.264-265.
- [6] FICHTE, Johann Gottlieb. Sobre o conceito da doutrina-da-ciência ou da assim chamada filosofia. In: *Os Pensadores*. São Paulo, Ed. Abril Cultural, 1973. v. XXVI. p. 31, 44, 45, 49.
- [7] FOULCAULT, Michel. *As Palavras e as coisas*. Lisboa, Portugal Ed., 1968.
- [8] GEAR, Maria C. e LIENDO, Ernesto C. *Informática psicoanalítica*. Buenos Aires, Ed. Nueva Visión, 1977.
- [9] GONSETH, Ferdinand. *Le Referentiel, univers obligé de médiatisation*. Suisse, Editions L'Age D'homme, 1975. p. 35, 38-42, 159.
- [10] HARTNACK, Justus. *Kant's theory of knowledge*. New York, Harcourt, Brace & World, Inc., 1967.
- [11] HEGEL, G.F. *Enciclopédia filosófica*. Buenos Aires, Ediciones Libertad, 1944. p. 296, 297, 301.
- [12] HEIDEGGER, Martin. *Sendas perdidas*. Buenos Aires, Editorial Losada, 1969. p. 274.
- [13] ———. *Introdução à metafísica*. Rio de Janeiro, tempo brasileiro, 1966. p. 149, 162.
- [14] ———. *O Fim da filosofia ou a questão do pensamento*. São Paulo, L. Duas Cidades, 1972.
- [15] ———. *Que é isto - a filosofia? e identidade e diferença*. São Paulo, L. Duas Cidades, 1971.
- [16] ———. *Sobre a essência da verdade e a tese de Kant sobre o ser*. São Paulo, L. Duas Cidades, 1970.

- [17] ——. *Sobre a essência do fundamento e a determinação do ser do ente segundo Leibnitz*. São Paulo, L. Duas Cidades, 1971.
- [18] ——. *L'être et le temps*. Paris, Gallimard, 1967.
- [19] ——. *Qu'est-ce qu'une chose?* Paris, Gallimard, 1971.
- [20] HESSEN, J. *Teoria del conocimiento*. Buenos Aires, Ed. Losada, 1960.
- [21] HUSSERL, Edmund. *Méditations cartésiennes*. Paris, Librairie Philosophique J. Vrin, 1966. p. 14, 18 e 19.
- [22] JASPER, Karl. *Initiation à la méthode philosophique*. Paris, Payot, [s.d.]. p. 30, 31.
- [23] KIERKGAARD, Soren. *O Desespero humano*. Porto, Livraria Tavares Martins, 1952. Livro I. p. 33-35.
- [24] LEWIS, C.I. *Denotations, comprehension, connotation et signification en théories du signe et du sens. Lectures II*. Paris, Ed. Klincksieck, 1976.
- [25] MITRY, Jean. *Esthétique et psychologie du cinéma*. Paris, Ed. Universitaires, 1965. v. II.
- [26] NEWTON, Isaac. *Princípios matemáticos de la filosofia natural*. In: *Philosophie naturalis principia mathematica en la teoria de la relatividades*. Madrid, Ed. Alianza, 1973.
- [27] NIETZSCHE, F.W. *Vontade de poder*.
- [28] ——. *Zaratustra*.
- [29] PARAIN-VIAL, Jeanne. *Analyses structurales et ideologies structuralistes*. Privat, Ed. Toulouse, 1969, p. 176-178.
- [30] PHILONENKO, Alexis. *A Filosofia e a história*. J.G. Fichte por Alexis Philonenko. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1974. p. 68, 74-76, 78.
- [31] PIAGET, Jean. *A Equilíbrio das estruturas cognitivas*. Rio, Ed. Zahar, 1976.
- [32] POINCARÉ, Henri. *La Science et l'hypothèse*. Paris, Flammarion, 1968. p. 63 a 108.
- [33] ROMEO, Sérgio Rábade. *Kant problemas gnoseológicos de la crítica de la razón pura*. Madrid, Ed. Gredos, 1969.
- [34] SAMPAIO, Luiz Sérgio C. de. *Notas para uma teoria das objetividades*. Rio de Janeiro, Embratel, 1977.

- [35] ——. *História da lógica*. Rio de Janeiro, Embratel, 1982.
- [36] SARTRE, Jean Paul. *L'être et néant*. Paris, Gallimard, 1957. p. 17-23.
- [37] STAFFORD, Beer. *Platform for change*. New York, John Willey, 1975.
- [38] TAYLOR, Edwain F. & WHEELER, John A. *Space time physics*. São Francisco, Ed. W.H. Freeman and Co., 1966.
- [39] ULLMO, Jean. *La Pensée scientifique moderne*. Paris, Flammarion, 1969.
- [40] VERNEAUX, Roger. *Le Vocabulaire de Kant*. Paris, Aubier Montaigne, 1967. p. 97 a 104.
- [41] VUILLEMIN, Jules. *Poincaré's philosophy of space en space time and geometri*. Holland, Ed. Suppes, Patrick, D. Reidel; Publishing Co. Dordrecht, 1973. p. 159 a 177.
- [42] ——. *L'Heritage Kantien et la revolution copernicienne*. Paris, 1954.

Anexos

APRESENTAÇÃO

^{de}
~~Este volume contém três anexos. Os dois~~
primeiros tratam, de maneira sucinta,
a "Teoria dos Grupos Finitos", ~~dos~~
"Grupos Infinitos" (particularmente os
"Grupos de Lie"); o ^{último} ~~último~~ aborda a
"Mecânica Quântica" objetivando, tão so-
mente, recapitular seus postulados e
suas definições. A inclusão destes ~~três~~ ^{da}
anexos se justifica pelo fato de jul-
garmos estas matérias apoio fundamen-
tal à compreensão de algumas partes ba-
silares da ^{Filosofia de São Francisco e do} ~~Teoria das Objetividades~~.

Não pretendemos, entretanto, aí, ensi-
nar essas matérias ab-initio e muito
menos esgotá-las. Elas constituem um
mero roteiro dos ~~aspectos~~ ^{aspectos} fundamentais
que devem ser recordados para aqueles
que já estejam, de alguma forma, fami-
liarizados com o assunto em pauta. O
neófito, por sua vez, deve buscar o
respaldo teórico em literatura afim ou
ensino elementar que lhe permitirá u-
sar os anexos como roteiro mínimo des-
sa aprendizagem.

Luiz Sérgio Coelho de Sampaio

Anexo I

Notas Sobre a Teoria dos Grupos Finitos

SUMÁRIO

~~ANEXO 1~~ NOTAS SOBRE A TEORIA DOS GRUPOS FINITOS

INTRODUÇÃO	4
DIAGRAMA	6
I. FILIAÇÃO MATEMÁTICA DOS GRUPOS	7
1.1 - Grupóide	8
1.2 - Semi-Grupo	8
1.3 - Monóide	8
1.4 - Grupo	8
1.5 - Grupo Abelianiano	9
II. ESPECIFICAÇÃO, CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS	10
2.1 - Tábua de Multiplicação	10
2.2 - Relações de Definição	11
2.3 - Gerador	12
2.4 - Rank e Base	13
2.5 - Sub-Grupo	13
2.6 - Classe de Equivalência	13
2.7 - Decomposição em Classes	16
2.8 - Produto Direto	16
2.9 - Potência n de um Grupo	17
2.10- Decomposição em Produto	17
2.11- Família dos Grupos Cíclicos	18
2.12- Família dos Grupos Lógicos	18
2.13- Família dos Grupos Simétricos	19
2.14- Outros Grupos Finitos	19
III. GRUPOS DE TRANSFORMAÇÃO	20
3.1 - Transformação de Semelhança	21
3.2 - Representação Fiel	21
3.3 - Representações Equivalentes	21
3.4 - Representações Redutíveis	21
3.5 - Representação Irredutível	22
3.6 - Invariante	25
3.7 - Auto-Valores e Auto-Vetores	26

3.8 - Comutador	30
3.9 - Forma Padrão de um Grupo de Transformação G de Rank r	30
3.10- Vetor de Pesos.....	31
3.11- Diagrama de Pesos	32
IV. FAMÍLIA DOS GRUPOS LÓGICOS	33
4.1 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E,C\}^1$	35
4.2 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E,C\}^2$	35
4.3 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E,C\}^3$	36
4.4 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E,C\}^4$	38
4.5 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E,C\}^0$	39
EIBLIOGRAFIA	41

INTRODUÇÃO

Este anexo justifica-se por duas razões básicas: primeiro, porque a maioria das pessoas sem formação matemática desconhece até mesmo os rudimentos da teoria dos grupos que, pela sua importância, deveria fazer parte da cultura comum dos cidadãos (hoje, a situação começa a mudar e o assunto já começa a ser introduzido nas séries do 1º grau). A segunda razão é a extensão que aqui fazemos, para grupos finitos, de alguns conceitos originalmente desenvolvidos para a teoria dos grupos contínuos, tais como, FORMA - PADRÃO, PESOS, etc. e que nos serão de grande utilidade na formulação da teoria das objetividades lógicas.

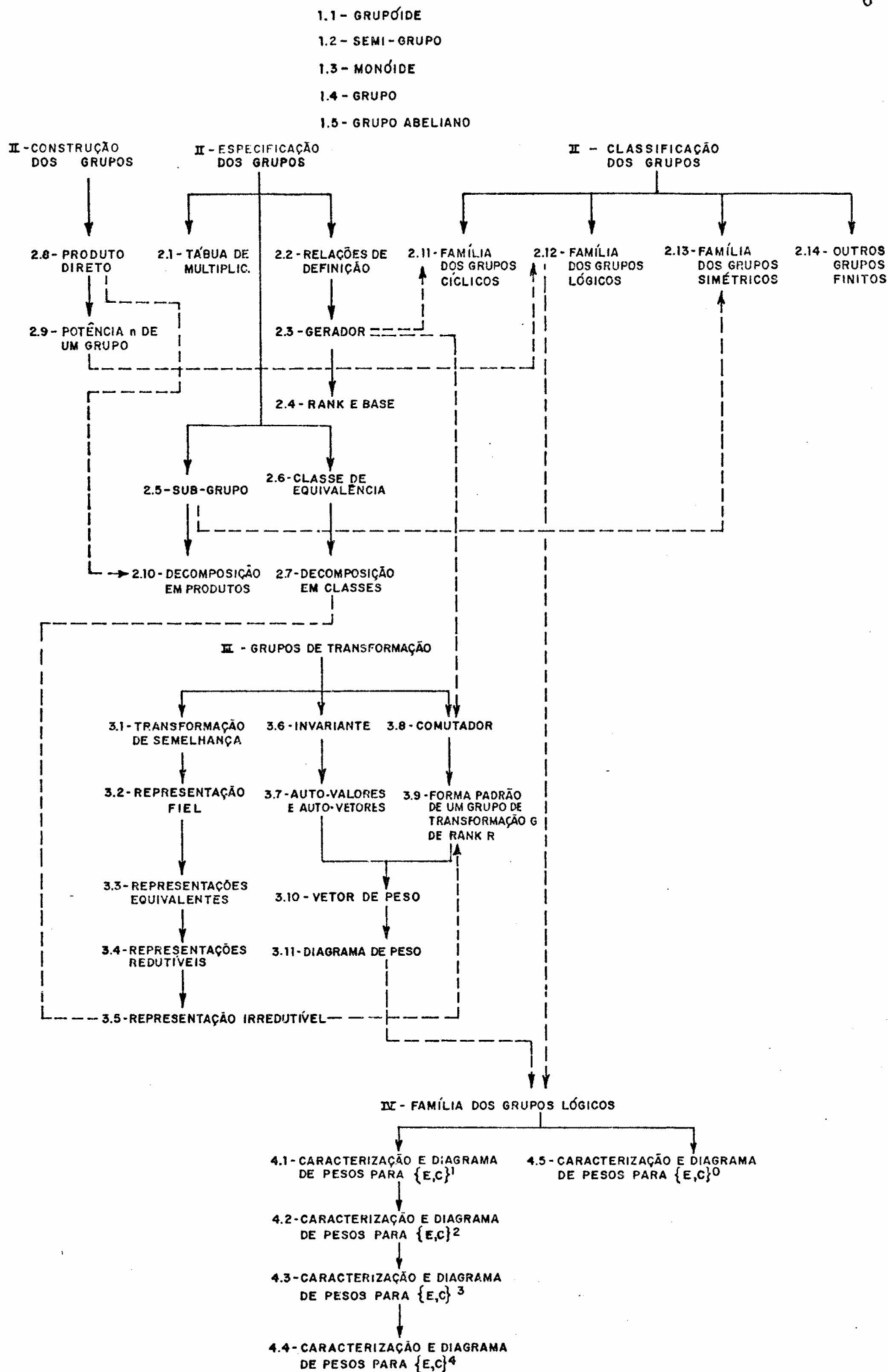
Obviamente, o desenvolvimento destas noções nos limites de um simples anexo não dispensam o leitor de buscar a literatura específica sobre o assunto (ver bibliografia no final destas notas).

O assunto será desenvolvido em quatro itens, abordando inicialmente a conceituação de grupo e mostrando a sua "filiação matemática".

A seguir serão mostradas formas alternativas de especificação de um grupo, o modo de construção de novos grupos a partir do produto de

outros grupos e um esboço de classificação de grupos. O conceito de *grupo de transformação* operando sobre um determinado espaço será introduzido no item 4, a partir do que poder-se-á determinar o importantíssimo conceito de *invariante* para um *grupo de transformação* e o conceito de *auto-valor* (ou *valor próprio*). No item seguinte será apresentada a família dos *grupos lógicos*, com suas propriedades básicas.

Para facilitar o leitor, será dada, a seguir, uma representação gráfica da inter-relação de todos os conceitos que serão tratados. As linhas cheias representam a filiação direta dos conceitos, e as linhas pontilhadas a mobilização de conceitos auxiliares anteriormente apresentados.



I. FILIAÇÃO MATEMÁTICA DOS GRUPOS

Dentre as diversas espécies de estruturas matemáticas, destacamos as estruturas algébricas. Uma estrutura algébrica (interna) é um conjunto C , munido de um conjunto de leis de composição, associando a cada subconjunto de n elementos de C , um único elemento em C . Isto é, cada lei de composição constitui a mesma lei de composição n -ária $C^n \rightarrow C$. Se temos apenas uma operação diádica ($C \times C \rightarrow C$), dizemos que o conjunto constituído de C e da operação $*$ é uma mono-estrutura algébrica (interna).

Cumpramos observar que podemos ter estruturas algébricas mais complexas quando são permitidas leis de composição externas, o que pressupõe a mobilização de outros conjuntos ao lado de C , como é, por exemplo, o caso dos espaços vetoriais.

Essas mono-estruturas podem ser ordenadas de acordo com o grau de complexidade interna, vale dizer, de acordo com o nível das restrições que recaem sobre a operação definida para o conjunto, que é o correlato do grau de comprometimento estrutural dos elementos entre si, isto é, da complexidade da estrutura.

A mais simples desta estrutura é o grupóide, seguindo-se o semi-grupo, o monóide, o grupo, e, por fim, o grupo abeliano.

1.1 - Grupóide

Dado um conjunto G , para cujos elementos esteja definida uma operação binária, $*$ o par $(G, *)$ será dito um grupóide, se, e somente se, a operação for fechada em G , vale dizer:

$$\forall g_i, g_j \in G \text{ existe um único } g_k \text{ tal que } g_i * g_j = g_k, g_k \in G$$

OBS.: Conceito de operação $(*)$ como função.

1.2 - Semi-Grupo

Dado um grupóide $(S, *)$, ele será dito um semi-grupo, se, e somente se, a operação $*$ for associativa em S , vale dizer:

$$\forall s_i, s_j, s_k \in S, (s_i * s_j) * s_k = s_i * (s_j * s_k)$$

1.3 - Monóide

Dado um semi-grupo $(M, *)$, ele será dito um monóide, se, e somente se, existir em M um elemento neutro ou unitário m_o em relação à operação $*$, vale dizer:

$$\exists m_o \in M \text{ tal que } \forall m_j \in M, m_o * m_j = m_j * m_o = m_j$$

OBS.: Prova-se que num monóide M o elemento neutro é único.

1.4 - Grupo

Dado um monóide $(G, *)$, ele será dito um grupo, se, e somente se, todo elemento g_i de G tiver um inverso g pertencente a G , vale dizer:

$$\forall g_i \in G, \exists g \in G \text{ tal que } g_i * g = g_o, \text{ onde } g_o \text{ é o elemento neutro ou unitário de } (G, *).$$

Em geral, g inverso de g_i é designado g_i' , ou g_i^{-1} .

O número n de elementos de um grupo denomina-se ordem do grupo.

OBS.: Prova-se que quando o elemento inverso existe, ele é único.

1.5 - Grupo Abelian

Dado um grupo $(G_A, *)$, ele será dito um grupo abeliano (ou comutativo) se todos seus elementos comutarem entre si, vale dizer:

$$\forall a_i, a_j \in G_A \Rightarrow a_i * a_j = a_j * a_i$$

II. ESPECIFICAÇÃO, CONSTRUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS

Existem dois modos de especificação de um grupo: um modo extensivo, através de sua Tábua de Multiplicação, que só é viável no caso de grupos finitos, e outro, intensivo, através de suas relações de definição.

2.1 - Tábua de multiplicação

A tábua de multiplicação de um grupo é uma tabela de dupla entrada, ambas as entradas dadas pelo conjunto dos elementos do grupo. A tábua de multiplicação especifica, para cada par ordenado o elemento que lhe corresponde, de forma exaustiva.

Para o grupo $G = (C, *)$, onde $C = \{c_1, c_2, \dots, c_n\}$, teremos a seguinte tábua:

*	c_1	c_2	\dots	c_i	\dots	c_n
c_1	$c_1 * c_1$	$c_1 * c_2$	\dots	$c_1 * c_i$	\dots	$c_1 * c_n$
c_2	$c_2 * c_1$	$c_2 * c_2$	\dots	$c_2 * c_i$	\dots	$c_2 * c_n$
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
c_j	$c_j * c_1$	$c_j * c_2$	\dots	$c_j * c_i$	\dots	$c_j * c_n$
\vdots	\vdots	\vdots		\vdots		\vdots
c_n	$c_n * c_1$	$c_n * c_2$	\dots	$c_n * c_i$	\dots	$c_n * c_n$

No caso, por exemplo, do grupo C_3 de três elementos $\{E, A, B\}$, onde existe uma só possibilidade de operação e, conseqüentemente, de tábuas de multiplicação, teríamos:

*	E	A	B
E	E	A	B
A	A	B	E
B	B	E	A

Se o grupo for abeliano, obviamente, sua tábuas de multiplicação será simétrica em relação à diagonal que vem do alto, à esquerda, para baixo, à direita (chamada de diagonal principal), como é o caso do grupo C_3 , no exemplo anterior.

2.2 - Relações de Definição

A estrutura de um grupo (seus elementos e operação) pode ser dada de forma intensiva através de equações cujas variáveis representem um elemento qualquer do grupo.

Seja G um grupo constituído dos elementos g_0, g_1, \dots, g_7 e das equações de definição

$$g_0^2 = g_0 ; g_3^4 = g_0 ; g_3^2 = g_5^2 ; g_3^{-1} g_5 g_3 = g_5^{-1}$$

Pode-se verificar que as equações acima são suficientes para determinar a tábua de multiplicação do grupo chamado grupo dos quatérnios.

	g_0	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7
g_0	g_0	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7
g_1	g_1	g_0	g_3	g_2	g_5	g_4	g_7	g_6
g_2	g_2	g_3	g_1	g_0	g_6	g_7	g_5	g_4
g_3	g_3	g_2	g_0	g_1	g_7	g_6	g_4	g_5
g_4	g_4	g_5	g_7	g_6	g_1	g_0	g_2	g_3
g_5	g_5	g_4	g_6	g_7	g_0	g_1	g_3	g_2
g_6	g_6	g_7	g_4	g_5	g_3	g_2	g_1	g_0
g_7	g_7	g_6	g_5	g_4	g_2	g_3	g_0	g_1

Um conjunto de equações, suficiente para especificar todos os elementos da tábua de multiplicação, é denominado conjunto de relações de definição.

2.3 - Gerador

Os elementos contidos no conjunto das relações de definição, excluindo o elemento unitário e os inversos de elementos presentes, são denominados geradores do grupo.

Por exemplo, no caso do grupo dos quatérnios (ver 2.2), os geradores são g_3 e g_5 .

2.4 - Rank e Base

Denominamos *rank* de um grupo o número mínimo de geradores requeridos para especificar a operação do grupo, através de um determinado conjunto de relações de definição. O conjunto dos referidos elementos, designamos base. No caso do grupo dos quatérnios, acima, o *rank* é 2 e a base seria g_3, g_5 .

Obs.: embora o *rank* seja único a base, necessariamente, não o é.

2.5 - Sub-grupo

O conjunto $H \subset G$ é dito um sub-grupo do grupo $(G, *)$, se H constitui um grupo para a mesma operação de G .

Obviamente, $\{g_0\}$ (elemento unitário de G), e o próprio G , são sub-grupos de G ditos triviais. Os demais sub-grupos são ditos sub-grupos próprios de G .

No caso do grupo dos quatérnios, verifica-se, por exemplo, que $\{g_0, g_1\}$ é um sub-grupo, pois:

*	g_0	g_1
g_0	g_0	g_1
g_1	g_1	g_0

2.6 - Classe de Equivalência

Um elemento $g_i \in G$ é denominado conjugado do elemento $g_j \in G$, se existir $g_k \in G$ tal que

$$g_i = g_k g_j g_k^{-1}$$

O conjunto dos elementos de G , conjugados de um elemento g_i , formam uma classe de equivalência $Cl(g_i)$ de G .

A classe é denominada de equivalência, posto que a relação de conjugação constitui uma relação de equivalência, vale dizer:

- a) Todo $g_i \in G$ é conjugado de si mesmo (reflexiva)
- b) Se $g_i \in G$ é conjugado de $g_j \in G$, g_j é de g_i (simétrica)
- c) Se $g_i \in G$ é conjugado de $g_j \in G$, g_j conjugado de $g_k \in G$, então g_i é conjugado de g_k (transitiva)

TEOREMA 1

O elemento neutro g_0 forma uma classe por si, visto que para qualquer g_x , tem-se:

$$g_x = g_k g_0 g_k^{-1} = g_0 g_k g_k^{-1} = g_0$$

Obs.: $g_k g_0 = g_0 g_k = g_k$, por definição de elemento neutro.

Tomemos, por exemplo, o grupo das permutações de três elementos, designado S_3 , cuja tábua de multiplicação é a seguinte:

0	E	A	B	C	D	F
E	E	A	B	C	D	F
A	A	E	D	F	B	C
B	B	F	E	D	C	A
C	C	D	F	E	A	B
D	D	C	A	B	F	E
F	F	B	C	A	E	D

Determinemos as classes da equivalência de S_3 .

$\{E\}$, já o sabemos, forma uma classe de equivalência. Logo $K_1 = \{E\}$

Os elementos conjugados de A são determinados por:

$$X = Y A Y^{-1}$$

Pela tabela, verificamos que apenas B e C, além do próprio A, satis fazem a igualdade acima, pois:

$$\begin{aligned} B &= C A C^{-1} \quad \text{onde} \quad C = C^{-1} \\ \text{e} \quad C &= B A B^{-1} \quad \text{onde} \quad B = B^{-1} \end{aligned}$$

Logo, os conjugados de A, formam a classe:

$$K_2 = \{A, B, C\}$$

Procuramos os conjugados de D, isto é, os X, tais que:

$$X = Y D Y^{-1}$$

Mais uma vez, recorrendo à tábua, vemos que apenas Y=F satisfaz a equação, pois:

$$F = A D A^{-1} \quad \text{onde} \quad A=A^{-1}$$

conseqüentemente, D e F formam a classe restante:

$$K_3 = \{D, F\}$$

TEOREMA 2

Cada um dos elementos de um grupo abeliano forma, por si, uma clas se.

De fato, se $(G, *)$ é um grupo Abeliano, para todo $g_i \in G$, se g_j pertence à classe de g_i , então $g_j = g_i$. Prova-se isso do seguinte modo:

se g_j pertence à classe de equivalência de g_i , então existe g_k , tal que:

$$g_i = g_k g_j g_k^{-1}$$

Como todos os elementos de G comutam:

$$g_i = g_k g_k^{-1} g_j$$

$$g_i = g_0 g_j = g_j$$

Em consequência, g_i constitui uma classe por si, o que vale também para qualquer outro elemento de G .

2.7 - Decomposição em Classes

As classes de equivalência formam uma partição do grupo e constituem-se, assim, num modo específico de sua decomposição.

Em outros termos, se K_1, K_2, \dots, K_n são todas as classes de equivalência de G , então:

$$K_i \neq \emptyset; \forall i \in \{1, \dots, n\}$$

$$K_i \cap K_j = \emptyset \forall i, j \in \{1, \dots, n\}; i \neq j$$

$$\bigcup_{i=1}^n K_i = G; i \in \{1, \dots, n\}$$

2.8 - Produto Direto

Existe um modo de construção de grupos a partir de outros grupos, que denominamos produto direto.

Começemos pela definição genérica de produto direto:

Sejam os conjuntos A e B .

O produto direto indicado $A \otimes B$ é o conjunto de todos os pares ordenados (a, b) , onde $a \in A$ e $b \in B$.

Dáí, poderemos definir produto direto de dois grupos:

Sejam $G = \{C, 0\}$ e $H = \{D, \square\}$ dois grupos.

O produto direto dos grupos $G \times H$, indicado por $G \otimes H$, é o conjunto de todos os pares ordenados (c, d) , onde $c \in C$ e $d \in D$ com a operação \otimes definida por:

$$(c_i, d_j) \otimes (c_k, d_\ell) = (c_i \circ c_k, d_j \square d_\ell); \forall c_i, c_k \in G \text{ e}$$

$$\forall d_j, d_\ell \in H$$

São de fundamental importância os seguintes teoremas:

TEOREMA 1

$G \otimes H = (P, *)$ é um grupo, denominado produto direto de G e H .

TEOREMA 2

Se c_0 e d_0 são os elementos unitários de G e H , respectivamente, então o elemento unitário de $G \otimes H$ será (c_0, d_0) .

DEMONSTRAÇÃO:

$\forall (c, d) \in G \otimes H$; temos :

$$(c, d) \otimes (c_0, d_0) = (cc_0, dd_0) = (c, d)$$

2.9 - Potência n de um Grupo

A potência n de um grupo G , indicada por G^n , é o produto direto de G por ele mesmo n vezes. Assim:

$$G^n = G \otimes G \otimes \dots \otimes G \text{ (n vezes)}$$

Convencionou-se que:

$$G^1 = G \text{ e } G^0 = \{E\}, \text{ onde } E \text{ é o operador identidade.}$$

Dessa forma G^n fica definido para todo inteiro não negativo.

2.10 - Decomposição em Produtos

Eventualmente, um grupo pode ser expresso como produto direto de dois grupos.

A condição desta decomposição de um grupo G , por exemplo, no produto de dois grupos H , H' é a seguinte:

a) Todos os elementos de H comutam com todos de H' , isto é,

$$\forall h \in H \text{ e } h' \in H' \Rightarrow hh' = h'h$$

b) Existe um modo único de expressar qualquer elemento $g \in G$ como produto de elementos de H e H' , isto é:

$$\text{Se } g = hh' \text{ e } g = h_1 h'_1 \Rightarrow h = h_1 \text{ e } h' = h'_1$$

Nestas condições, podemos escrever $G = H \otimes H'$

OBS.: Podemos mostrar que H e H' são isomórficos a sub-grupos de G , e, por abuso de linguagem, podemos dizer que H e H' são próprios sub-grupos de G .

2.11 - Família dos Grupos Cíclicos

Grupo cíclico de ordem n é o grupo cuja base possui apenas um gerador $c \in C$, vale dizer, um grupo C_n , no qual $\exists c \in C_n$ tal que $\forall c_i \in C_n$, $\exists k \in \{1, \dots, n\}$, tem-se, necessariamente, $c_i = c^k$

Os grupos cíclicos formam uma família, isto é, $\forall n \in \mathbb{N}$ (conjunto dos números naturais), existe um único grupo cíclico simbolizado C_n .

Por exemplo, o grupo C_3 apresentado em 2.1 é cíclico, podendo-se tomar por gerador tanto A como B . Tomando-se o primeiro como gerador, podemos expressar os três elementos E, A, B do grupo como potências de A :

$$A^1 = A, A^2 = B \text{ e } A^3 = E$$

2.12 - Família dos Grupos Lógicos

Denominaremos grupos lógicos os grupos potência do grupo $C_2 = \{E, C\}$ com a convenção já estabelecida.

$$L_n = \{E, C\}^n$$

$$L_1 = \{E, C\}^1 = \{E, C\}$$

$$\text{e } L_0 = \{E, C\}^0 = \{E\}$$

Os grupos lógicos formam, obviamente, uma família estendida, isto é, para todo $n \in \{0, 1, 2, \dots\}$ existe um, e apenas um, grupo lógico simbolizando L_n .

2.13 - Família dos Grupos Simétricos

Denomina-se grupo simétrico S_n o grupo de ordem $n!$, constituído de todas as permutações de n objetos distintos.

Por exemplo, o grupo S_3 , apresentado em 2.6, é o grupo das permutações de 3 objetos ($3! = 6$)

TEOREMA: Todo grupo de ordem n constitui um sub-grupo de S_n

Os grupos simétricos também formam uma família, isto é, $\forall n \in \mathbb{N}$ (natural) existe um, e apenas um, grupo simétrico simbolizando S_n .

2.14 - Outros Grupos Finitos

Existem muitos outros tipos de grupos finitos de interesse para diversos ramos da Física. Podemos citar os grupos diedral, tetraedral, octoedral, icosaedral, etc. Não nos deteremos no assunto por não ser do nosso interesse imediato e pela vastidão do mesmo. O leitor interessado poderá consultar os livros citados na bibliografia.

III- GRUPOS DE TRANSFORMAÇÃO

Será importante agora considerar o grupo não como uma entidade abstrata por si, mas como constituído por um conjunto de operações sobre um espaço, transformando os pontos deste espaço em pontos deste mesmo espaço.

O conceito formal referente a tal enfoque é o de grupo de transformação.

Seja A um espaço para o qual não será necessário especificar métrica ou topologia (rigorosamente dir-se-ia: seja A um *point-field*).

Sejam as funções T_i e T_j das partes de A em A.

Definiremos a operação "o" da seguinte forma: $\forall a \in A$,

$$(T_i \circ T_j)(a) = T_i(T_j(a)) \quad (\text{Composição de funções})$$

Qualquer conjunto T de operações T_j , formando um grupo em relação à operação "o", é dito um grupo de transformação operando sobre A.

Em nossas aplicações, referir-nos-emos ao *point-field* "A" como base de aplicação ou simplesmente base (obviamente, não confundir com o conceito da base nos espaços vetoriais).

3.1 - Transformação de Semelhança

Seja T um grupo de transformação; seja S uma operação definida sobre os elementos de T , e que seu inverso S^{-1} seja também definido. A transformação STS^{-1} é denominada uma transformação de semelhança sobre T .

3.2 - Representação Fiel

Vamos nos restringir agora apenas aos grupos de transformação T operando sobre o espaço vetorial V . Neste caso, as transformações $T_i \in T$, abstratamente especificadas, de V em V , podem ser representadas por matrizes $M_i \in M$.

Uma representação $M_i(T_i)$ será dita *fiel* se houver um isomorfismo de T em M , isto é, para cada $T_i \in T$ existirá uma, e somente uma, matriz $M_i \in M$, e vice-versa.

3.3 - Representações Equivalentes

Duas representações matriciais M e M' serão consideradas equivalentes se existir uma transformação de semelhança, no caso, representada por uma matriz S , tal que $M' = SMS^{-1}$.

3.4 - Representações Redutíveis

Se um grupo de transformação T possui uma representação matricial $M(T)$, tal que qualquer dos seus elementos $M(T_i)$ possa ser colocado na forma

$$M(T_i) = \left(\begin{array}{c|c} M_1(T_i) & X(T_i) \\ \hline 0 & M_2(T_i) \end{array} \right)$$

para todo $T_i \in T$, através de uma transformação de semelhança, a representação é dita redutível.

Se for possível fazer $X(T_i) = 0$, a representação é dita decomponível.

3.5 - Representação Irredutível

Se uma representação não pode ser redutível, ela é dita irredutível.

TEOREMA 1

O número de representações irredutíveis não equivalentes é igual ao número de classes de equivalência do grupo T , ou, o que é o mesmo, igual ao número de elementos do Espaço Quociente.

TEOREMA 2

A soma dos quadrados das dimensões das matrizes irredutíveis é igual à ordem do grupo.

Tomemos novamente o exemplo de S_3 , cuja tábua de multiplicação é:

	E	A	B	C	D	F
E	E	A	B	C	D	F
A	A	E	D	F	B	C
B	B	F	E	D	C	A
C	C	D	F	E	A	B
D	D	C	A	B	F	E
F	F	B	C	A	E	D

Poderíamos construir uma representação matricial dos elementos do grupo através de matrizes 3×3 , onde cada linha referir-se-ia a um dos objetos 1, 2, e 3, e tal que a nova posição de cada objeto na permutação fosse representada pela posição do número 1 na linha, sendo as demais posições da linha preenchidas por zeros. Vejamos:

$$\text{para a permutação } E = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ teríamos a matriz } M(E) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

já que os objetos estão em suas posições originais.

Para a permutação $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ teríamos a matriz $M(A) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

pois o objeto 2 passou para a terceira posição, conforme assinalado pelo 1 na terceira posição na segunda linha, e o objeto 3 passou para a segunda posição, conforme também assinalado pelo 1 na segunda posição da terceira linha.

As demais permutações seriam assim representadas:

$$M(B) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad M(C) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad M(D) = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad M(F) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Podemos provar que estas matrizes representam o grupo, demonstrando que possuem tábuas de multiplicação isomórficas àsquelas das permutações. No presente caso, poderemos encontrar uma matriz não singular S ($\det \neq 0$), 3×3 , determinando uma transformação de semelhança da forma $SMS^{-1} = M'$, de tal modo que as matrizes M' ainda representem o grupo onde, porém, as novas matrizes M' se apresentem como soma direta de duas matrizes: uma 1×1 e outra 2×2 .

Uma das possíveis matrizes S , no caso, seria:

$$S = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{3}} \\ 0 & -\frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{2}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{6}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix} \quad \text{e, conseqüentemente: } S^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} & 0 & \frac{2}{\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \\ \frac{1}{\sqrt{3}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{6}} \end{pmatrix}$$

Se fizéssemos a transformação de semelhança para cada uma das matrizes, teríamos:

$$\begin{aligned}
 S(M(E))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & S(M(C))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix} \\
 S(M(A))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} & S(M(D))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix} \\
 S(M(B))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix} & S(M(B))S^{-1} &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

Diremos, então, que nossa representação inicial, por meio de matrizes 3×3 , é uma transformação redutível e, mais que isto, decomponível.

No caso dos grupos S_n , a dimensão das representações irredutíveis pode ser determinada através das tábuas de Young. As tábuas são determinadas em função das classes do grupo.

No nosso exemplo, temos três classes: K_1 , K_2 e K_3 , cujas tábuas de Young seriam:

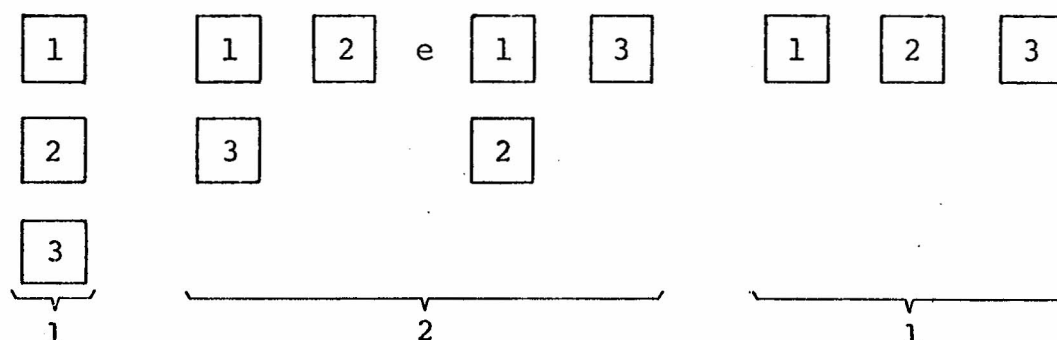
Para $K_1 =$

Para $K_2 =$

 e para $K_3 =$

--	--	--

As possíveis distribuições dos três objetos, de forma que vertical e horizontalmente tivessem uma ordem crescente, seriam:



Young demonstrou que a dimensão da matriz para cada representação irredutível é igual ao número de alternativas de distribuição de objetos. Em consequência, no exemplo em foco, teríamos 3 representações com dimensão, respectivamente 1, 2 e 1. De acordo com a propriedade que estamos considerando, a ordem do grupo 6 é exatamente igual à soma dos quadrados das dimensões das representações irredutíveis:

$$6 = 1^2 + 2^2 + 1^2$$

As três representações irredutíveis para S_3 são:

	E	A	B	C	D	F
Representação relativa a K_1	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$
Representação relativa a K_2	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ -\frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$
Representação relativa a K_3	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 \end{bmatrix}$

3.6 - Invariante

Consideremos um grupo de transformação T operando sobre o espaço A .

Diz-se que o subconjunto $B \subset A$ constitui um invariante para o grupo de transformação, se $T(B) = B$.

Nestas condições, T pode ser considerado como o conjunto das operações que revelam as simetrias do conjunto B .

De modo geral, são incontáveis os conjuntos $B \subset A$ que se revelam simétricos em relação às operações de um determinado grupo de transformação, de maneira que, de algum modo, temos que restringir o estudo às características gerais da classe de todos esses invariantes. Isto é realizado através da determinação dos auto-valores e auto-vetores de cada transformação.

3.7 - Auto-Valores e Auto-Vetores

Seja G um grupo de transformação operando sobre um espaço A . Dizemos que o escalar λ_i é um auto-valor (às vezes chamado valor próprio ou tro eigen valor) associado ao operador $g_i \in G$ se, e somente se, existe $A_i \in A$, tal que

$$g_i A_i = \lambda_i A_i$$

A_i é designado o auto-vetor associado ao auto-valor λ_i . Se estivermos tratando com representações matriciais de dimensão $n \times n$, por exemplo, teremos:

$$g_i = \begin{pmatrix} g_i^{11} & g_i^{12} & \dots & g_i^{1n} \\ g_i^{21} & g_i^{22} & \dots & g_i^{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ g_i^{n1} & g_i^{n2} & \dots & g_i^{nn} \end{pmatrix}$$

$$A_i = \begin{pmatrix} A_i^1 \\ A_i^2 \\ \vdots \\ A_i^n \end{pmatrix}$$

logo:

$$[g_i] A_i = \lambda_i A_i \Rightarrow ([g_i] - \lambda_i [E]) A_i = 0$$

$$\text{onde, } [E] = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{ou } \begin{pmatrix} g_i^{11} - \lambda_i & g_i^{12} & g_i^{1n} \\ g_i^{21} & g_i^{22} - \lambda_i & g_i^{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ g_i^{n1} & g_i^{n2} & g_i^{nn} - \lambda_i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A_i^1 \\ A_i^2 \\ \vdots \\ A_i^n \end{pmatrix} = 0$$

Para que a equação de variável λ_i tenha uma solução não trivial é necessário que o determinante da matriz

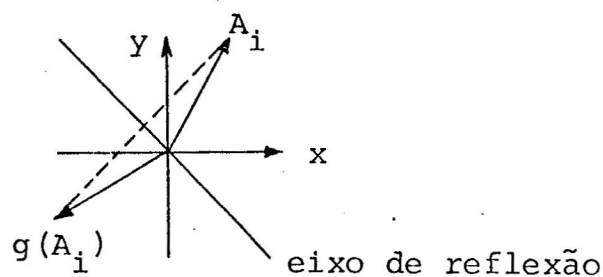
$$([g_i] - \lambda_i [E]) \text{ seja igual a zero: } \det([g_i] - \lambda_i [E]) = 0$$

Esta última equação é designada equação característica de G e determina os n possíveis valores de λ_i , alguns podendo ser de multiplicidade maior que 1.

Tomemos, por exemplo, o caso de uma transformação g operando sobre R^2 , caracterizada por uma reflexão em torno do eixo bissetriz do segundo e quarto quadrantes, ou equivalente, o eixo que faz 135° com o eixo dos x no sentido trigonométrico.

O operador g é representado pela matriz:

$$g = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$



A equação que determina os auto-valores para g é:

$$\det \begin{pmatrix} 0-\lambda & -1 \\ -1 & 0-\lambda \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow \lambda^2 - 1 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = +1 \text{ e } \lambda_{-1} = -1$$

O auto-vetor V_1 correspondente a $\lambda_1 = 1$ pode ser assim determinado:

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \Rightarrow x = -y$$

Podemos arbitrar $x = m$, $y = -m$, e o auto-vetor para $\lambda = 1$ pode ser expresso como:

$$V_1 = \begin{pmatrix} m \\ -m \end{pmatrix}$$

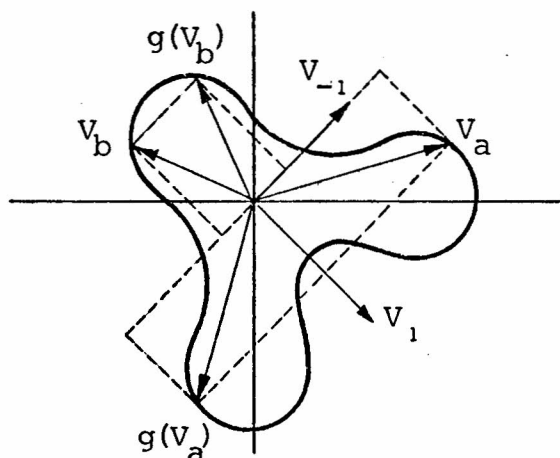
O auto-vetor correspondente a $\lambda_{-1} = -1$ pode ser assim determinado:

$$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = -1 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} \Rightarrow x = y$$

Podemos arbitrar $x = m \Rightarrow y = m$, e o auto-vetor para $\lambda_{-1} = -1$ pode ser expresso como:

$$V_{-1} = \begin{pmatrix} m \\ m \end{pmatrix}$$

Agora podemos representar os dois auto-vetores sobre o plano:



Vamos agora tomar um vetor qualquer como exemplo, V_a (ou V_b). Se fizermos as projeções de um desses vetores sobre os vetores próprios V_1 e V_{-1} verificar-se-á que $g(V_a)$ (ou $g(V_b)$) pode ser obtido mediante os seguintes passos:

- multiplicam-se as projeções de V_a (ou V_b) sobre os vetores V_1 e V_{-1} pelos respectivos valores próprios, isto é, projeção de V_a (ou V_b) sobre V_1 por 1 e projeção de V_a (ou V_b) sobre V_{-1} por -1.
- recompõe-se o vetor cujas projeções foram determinadas conforme alínea anterior.

O leitor poderá verificar que o vetor obtido com o procedimento acima, efetuado sobre V_a (ou V_b), é exatamente $g(V_a)$ (ou $g(V_b)$).

Como isto acontece para qualquer vetor V , qualquer figura simétrica em relação ao eixo escolhido ficará invariante para o processo acima descrito.

Se agora tomássemos g como a reflexão em torno do eixo vertical (y), chegaríamos à conclusão que tem os mesmos auto-valores que a reflexão anterior, embora com auto-vetores diferentes. Qual a conclusão intuitiva? Que os auto-valores revelam o tipo de simetria: a reflexão. O eixo em torno do qual se dá a reflexão fica por conta dos auto-vetores. Podemos, então, inferir que os auto-valores representam simetrias num grau superior de abstração.

3.8 - Comutador

Sejam g_i, g_j dois elementos de um grupo de transformação operando sobre um espaço A .

O comutador $[g_i, g_j]$ dos operadores g_i, g_j é o operador, tal que

$$[g_i, g_j] a = (g_i g_j - g_j g_i) a, a \in A$$

3.9 - Forma Padrão de um Grupo de Transformação G de Rank r

É o conjunto de geradores apresentando um número máximo de operadores comutando entre si.

Designamos s_1, s_2, \dots, s_ℓ os geradores que comutam entre si, e $n_1, n_2, \dots, n_{r-\ell}$ os que não comutam. Logo:

$$[s_i, s_j] = 0 ; \forall i, j \in \{1, \dots, \ell\}$$

$$e \quad [n_i, n_j] \neq 0 ; \forall i, j \in \{1, \dots, r-\ell\}$$

$$e \quad [n_i, s_j] \neq 0 ; \forall i, j \in \{1, \dots, r-\ell\} \text{ e } \forall j \in \{1, \dots, \ell\}$$

Quando $\ell=1$, qualquer dos geradores pode ser tomado por s_1 .

Exemplo 1: Para o grupo dos quatérnios (vide 2.2), cujos geradores são g_3 e g_5 , teríamos:

$$s_1 = g_3 \text{ e } n_1 = g_5$$

$$\text{ou } s_1 = g_5 \text{ e } n_1 = g_3$$

$$\text{pois } [g_3, g_5 - g_5, g_3] = g_6 - g_7 \neq 0$$

Exemplo 2: Para o grupo $C_3 \otimes C_2$, cujos geradores são A e B , teríamos:

$$s_1 = A \text{ e } s_2 = B$$

$$\text{pois, } [A, B] = (AB - BA) = 0$$

3.10 - Vetor de Pesos

Vetores de peso relativos a uma representação são os conjuntos de ℓ -uplas formados pelos auto-valores dos operadores que comutam entre si, pertencentes à forma padrão de uma representação.

Exemplo 1:

Para o grupo dos quatérnios (2.2) temos apenas $h_1 = g_3$

$$g_3 \Psi = \lambda \Psi$$

$$g_3^4 \Psi = \lambda^4 \Psi; \text{ como } g_3^4 = g_0 \text{ e } g_0 \Psi = 1 \Psi \implies \lambda^4 = 1 \text{ e tere-}$$

mos quatro vetores de peso de uma dimensão:

$$\lambda_0 = 1, \lambda_1 = e^{i\frac{\pi}{2}}, \lambda_2 = e^{i\pi} \text{ e } \lambda_3 = e^{i\frac{3\pi}{2}}$$

Exemplo 2:

Para o grupo $C_3 \otimes C_2$, temos: $h_1 = A$ e $h_2 = B$

como $A^3 = B^2 = E$

$$(A.B) \Psi = (\lambda_a \lambda_b) \Psi$$

$$A\Psi = \lambda_a \Psi \implies A^3 \Psi = \lambda_a^3 \Psi \implies \lambda_a^3 = 1$$

$$B\Psi = \lambda_b \Psi \implies B^2 \Psi = \lambda_b^2 \Psi \implies \lambda_b^2 = 1$$

$$\lambda_{a0} = 1, \lambda_{a1} = e^{i\frac{2\pi}{3}}, \lambda_{a2} = e^{i\frac{4\pi}{3}}$$

$$\lambda_{b0} = 1 \quad \lambda_{b1} = -1$$

Os vetores de peso bidimensionais serão:

$$m_{00} = (1, 1),$$

$$m_{01} = (1, -1)$$

$$m_{10} = (e^{i\frac{2\pi}{3}}, 1),$$

$$m_{11} = (e^{i\frac{2\pi}{3}}, -1)$$

$$m_{20} = (e^{i\frac{4\pi}{3}}, 1),$$

$$m_{21} = (e^{i\frac{4\pi}{3}}, -1)$$

3.11 - Diagrama de Pesos

É a representação gráfica dos vetores de peso em \mathbb{R}^{ℓ} .

IV- FAMÍLIA DOS GRUPOS LÓGICOS

Como vimos anteriormente, a família estendida dos grupos lógicos de transformação é constituída pelos grupos de transformação isomórficos a $\{E, C\}^n$, para $n = 0, 1, 2, \dots$.

Todos os L_n são abelianos. Cada elemento de L_n constitui, por si, uma classe havendo, portanto, 2^n classes em L_n .

A representação fiel de menor dimensão de L_n é dada por matrizes quadradas, de dimensão $n \times n$.

Tomemos, por exemplo, o grupo $L_2 = \{E, C\}^2$, cuja tábua de multiplicação é:

0	E	C_1	C_2	B
E	E	C_1	C_2	B
C_1	C_1	E	B	C_2
C_2	C_2	B	E	C_1
B	B	C_2	C_1	E

O conjunto das matrizes 2×2 , abaixo, constitui uma representação irredutível e fiel.

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} C_1 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} C_2 = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \text{ e } B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Todo L_n possui n geradores, à exceção de L_0 , que possui 1, que é o próprio operador identidade.

Podemos afirmar ainda que todos os n geradores de L_n comutam entre si, o que é evidente, pois suas tábuas de multiplicação são simétricas em relação à diagonal principal. Como consequência, o conjunto de seus geradores constitui uma forma padrão (Vide 3.9). Assim, se $\{C_1, C_2 \dots C_n\}$ é o conjunto dos geradores de L_n , sua forma padrão $\{s_1, s_2 \dots s_\ell\}$ será o próprio conjunto $\{C_1, C_2 \dots C_n\}$, evidentemente, com $\ell=n$.

O cálculo dos auto-valores de C_i é relativamente simples. Como C_i é gerador (o único, por sinal), tem que gerar a si próprio, e o faz do seguinte modo: $C_i \psi = C_i^3 \psi$.

A equação que define os auto-valores de C_i , já o sabemos, é $C_i \psi = \lambda_i \psi$ que, multiplicada por C_i , nos dá: $C_i C_i \psi = C_i \lambda_i \psi$.

Admitindo-se que C_i é linear, podemos escrever:

$$C_i^2 \psi = C_i \lambda_i \psi = C_i \psi; \text{ substituindo } C_i \psi \text{ por } \lambda_i \psi, \text{ temos: } C_i^2 \psi = \lambda_i^2 \psi.$$

Multiplicando ambos os lados novamente por C_i e utilizando a hipótese da linearidade, teremos: $C_i C_i^2 \psi = C_i \lambda_i^2 \psi$ $C_i^3 \psi = \lambda_i^2 C_i \psi = \lambda_i^3 \psi$

Como $C_i \psi = C_i^3 \psi$, acarreta que $\lambda_i \psi = \lambda_i^3 \psi$, ou simplesmente $\lambda_i^3 = \lambda_i$

As raízes desta última equação são: $\lambda_{i0} = 0$ $\lambda_{i1} = 1$ e $\lambda_{i2} = -1$

Desprezando-se o valor trivial $\lambda_{i0} = 0$, que só é válido para $\psi = 0$, temos que os vetores de peso P_n de todo L_n serão:

$$P_n = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n) \text{ com } \lambda_i = \pm 1$$

Observe-se que, se desprezado, a priori, o auto-valor $\lambda_{i0} = 0$, a equação de definição de C_i pode ser reduzida à $C_i^2 = E$ e, correlativamente, a equação característica reduzida à $\lambda^2 = 1$.

4.1 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E, C\}^1$

a) A tábua de multiplicação de $\{E, C\}^1$ é:

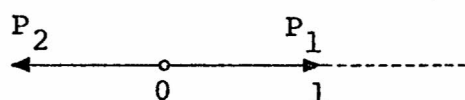
	E	C
E	E	C
C	C	E

b) Sua relação de definição simplificada é $C^2 = E$

c) Seus vetores de peso são:

$$P_1 = (1) \text{ e } P_2 = (-1)$$

d) O diagrama de pesos é o seguinte:



4.2 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E, C\}^2$

Este grupo é comumente denominado grupo de Klein.

a) A tábua de multiplicação de $\{E, C\}^2$ é:

	E	C_1	C_2	B
E	E	C_1	C_2	B
C_1	C_1	E	B	C_2
C_2	C_2	B	E	C_1
B	B	C_2	C_1	E

b) Suas relações de definição são:

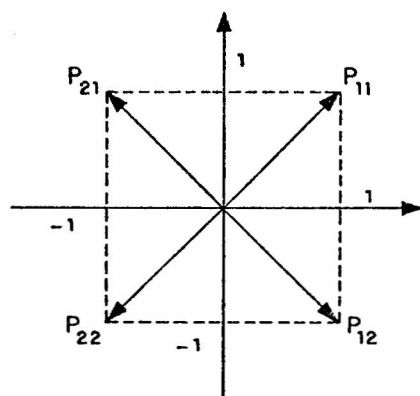
$$C_1^2 = C_2^2 = E$$

c) Os quatro vetores peso são:

$$P_{11} = (1, 1) \quad P_{12} = (1, -1)$$

$$P_{21} = (-1, 1) \quad P_{22} = (-1, -1)$$

d) O diagrama de pesos bidimensional \tilde{e} o seguinte:



4.3 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E, C\}^3$

a) A tábua de multiplicação para $\{E, C\}^3$ é a seguinte:

0	E	C ₁	C ₂	C ₃	B ₁	B ₂	B ₃	D
E	E	C ₁	C ₂	C ₃	B ₁	B ₂	B ₃	D
C ₁	C ₁	E	B ₃	B ₂	D	C ₃	C ₂	B ₁
C ₂	C ₂	B ₃	E	B ₁	C ₃	D	C ₁	B ₂
C ₃	C ₃	B ₂	B ₁	E	C ₂	C ₁	D	B ₃
B ₁	B ₁	D	C ₃	C ₂	E	B ₃	B ₂	C ₁
B ₂	B ₂	C ₃	D	C ₁	B ₃	E	B ₁	C ₂
B ₃	B ₃	C ₂	C ₁	D	B ₂	B ₁	E	C ₃
D	D	B ₁	B ₂	B ₃	C ₁	C ₂	C ₃	E

b) Suas relações de definição são:

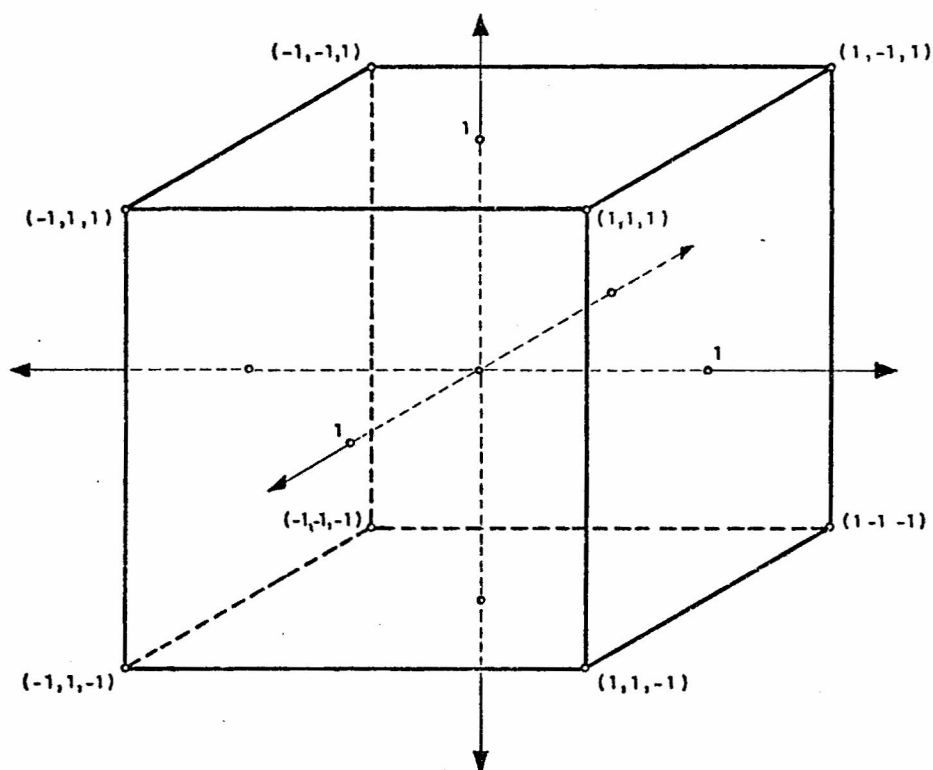
$$C_1^2 = C_2^2 = C_3^2 = E$$

c) Os vetores peso, em número de 8, são:

$$P_{111} = (1,1,1) \quad P_{121} = (1,-1,1) \quad P_{112} = (1,1,-1) \quad P_{122} = (1,-1,-1)$$

$$P_{211} = (-1,1,1) \quad P_{221} = (-1,-1,1) \quad P_{212} = (-1,1,-1) \quad P_{222} = (-1,-1,-1)$$

d) O diagrama de pesos tridimensional é:



4.4 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E, C\}^4$

a) A tábua de multiplicação para $\{E, C\}^4$ é a seguinte:

0	E	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	D ₂₃	D ₂₄	D ₃₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F
E	E	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	D ₂₃	D ₂₄	D ₃₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F
C ₁	C ₁	E	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	C ₂	C ₃	C ₄	B ₄	B ₃	B ₂	F	D ₃₄	D ₂₄	D ₂₃	B ₁
C ₂	C ₂	D ₁₂	E	D ₂₃	D ₂₄	C ₁	B ₄	B ₃	C ₃	C ₄	B ₁	D ₃₄	F	D ₁₄	D ₁₃	B ₂
C ₃	C ₃	D ₁₃	D ₂₃	E	D ₃₄	D ₁₄	C ₁	B ₂	C ₂	B ₁	C ₄	D ₂₄	D ₁₄	F	D ₁₂	B ₃
C ₄	C ₄	D ₁₄	D ₂₄	D ₃₄	E	B ₃	B ₂	C ₁	B ₁	C ₂	C ₃	D ₂₃	D ₁₃	D ₁₂	F	B ₄
D ₁₂	D ₁₂	C ₂	C ₁	B ₄	B ₃	E	D ₂₃	D ₂₄	D ₁₃	D ₁₄	F	B ₂	B ₁	C ₄	C ₃	D ₃₄
D ₁₃	D ₁₃	C ₃	B ₄	C ₁	B ₂	D ₂₃	E	D ₃₄	D ₁₂	F	D ₁₄	B ₃	C ₄	B ₁	C ₂	D ₂₄
D ₁₄	D ₁₄	C ₄	B ₃	B ₂	C ₁	D ₂₄	D ₃₄	E	F	D ₁₂	D ₁₃	B ₄	C ₃	C ₂	B ₁	D ₂₃
D ₂₃	D ₂₃	E ₄	C ₃	C ₂	B ₁	D ₁₃	D ₁₂	F	E	D ₃₄	D ₂₄	C ₄	B ₃	B ₂	C ₁	D ₁₄
D ₂₄	D ₂₄	B ₃	C ₄	B ₁	C ₂	D ₁₄	F	D ₁₂	D ₃₄	E	D ₂₃	C ₃	D ₁₃	C ₁	D ₁₃	D ₁₃
D ₃₄	D ₃₄	B ₂	B ₁	C ₄	C ₃	F	D ₁₄	D ₁₃	D ₂₄	D ₂₃	E	C ₂	C ₁	B ₄	B ₃	D ₁₂
B ₁	B ₁	F	D ₃₄	D ₂₄	D ₂₃	B ₂	B ₃	B ₄	C ₄	C ₃	C ₂	E	D ₁₂	D ₁₃	D ₁₄	C ₁
B ₂	B ₂	D ₃₄	F	D ₁₄	D ₁₃	B ₁	C ₄	C ₃	B ₃	B ₄	C ₁	D ₁₂	E	D ₂₃	D ₂₄	C ₂
B ₃	B ₃	D ₂₄	D ₁₄	F	D ₁₂	C ₄	B ₁	C ₂	B ₂	C ₁	B ₄	D ₁₃	D ₂₃	E	D ₃₄	C ₃
B ₄	B ₄	D ₂₃	D ₁₃	D ₁₂	F	C ₃	C ₂	B ₁	C ₁	D ₁₃	B ₃	D ₁₄	D ₂₄	D ₃₄	E	C ₄
F	F	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	D ₃₄	D ₂₄	D ₂₃	D ₁₄	D ₁₃	D ₁₂	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	E

b) As relações de definição são:

$$C_1^2 = C_2^2 = C_3^2 = C_4^2 = E$$

c) os vetores peso são em número de dezesseis:

$$P_{1111} = (1, 1, 1, 1)$$

$$P_{1121} = (1, 1, -1, 1)$$

$$P_{1112} = (1, 1, 1, -1)$$

$$P_{1122} = (1, 1, -1, -1)$$

$$P_{1211} = (1, -1, 1, 1)$$

$$P_{1221} = (1, -1, -1, 1)$$

$$P_{1212} = (1, -1, 1, -1)$$

$$P_{1222} = (1, -1, -1, -1)$$

$$P_{2111} = (-1, 1, 1, 1)$$

$$P_{2121} = (-1, 1, -1, 1)$$

$$P_{2112} = (-1, 1, 1, -1)$$

$$P_{2122} = (-1, 1, -1, -1)$$

$$P_{2211} = (-1, -1, 1, 1)$$

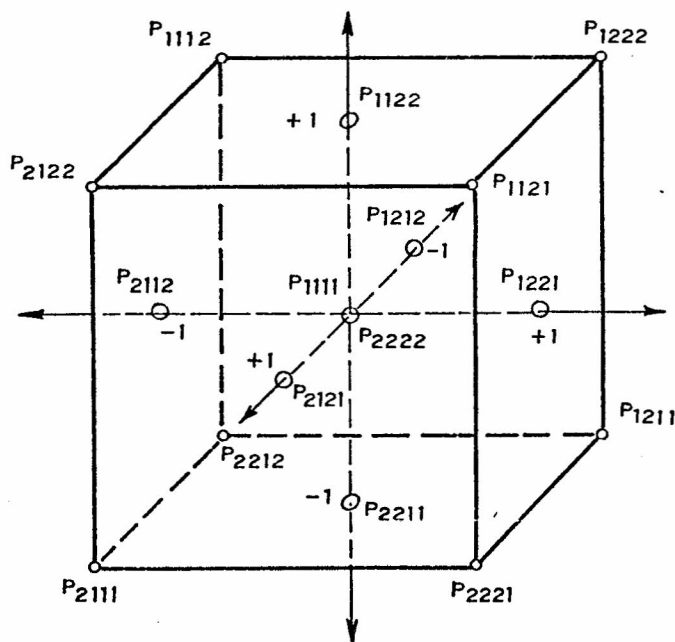
$$P_{2221} = (-1, -1, -1, 1)$$

$$P_{2212} = (-1, -1, 1, -1)$$

$$P_{2222} = (-1, -1, -1, -1)$$

d) Representação dos vetores de peso para $\{E, C\}^4$.

Essa representação é graficamente impossível por exigir uma representação em 4D. Pode-se, entretanto, usar um artifício, tomando-se um cubo e usando-se os pontos centrais de cada face e o próprio centro do cubo, para localizar os dezesseis vetores de peso.



4.5 - Caracterização e Diagrama de Pesos para $\{E, C\}^0$

Deixamos $\{E, C\}^0$ para o fim, por sua peculiaridade.

a) A tábua de multiplicação para $\{E, C\}^0$ é a mais simples possível:

0	E
E	E

b) Idem, relativamente à sua relação de definição:

$$E^2 = E$$

c) Quanto ao vetor peso, seria unidimensional definido por:

$$E\Psi = \lambda\Psi \text{ com } E^2\Psi = E\Psi;$$

multiplicando-se ambos os lados da primeira equação por E, e admitindo-se que E é linear, teremos:

$$EE\Psi = E\lambda\Psi = \lambda E\Psi$$

Substituindo-se $E\Psi$ por $\lambda\Psi$, do lado direito, teremos:

$$E^2\Psi = \lambda \lambda\Psi = \lambda^2\Psi$$

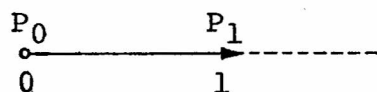
Como $E^2\Psi = E\Psi = \lambda\Psi$ acarreta $\lambda^2\Psi = \lambda\Psi$ ou, simplesmente, $\lambda^2 = \lambda$

Os valores para λ são, portanto, $\lambda = 1$ e $\lambda = 0$.

De modo geral, o valor $\lambda = 0$ é descartado, pois implicaria em Ψ nulo, vale dizer, na inexistência de um estado de coisas a que E possa ser aplicado. Entretanto, sempre que tratamos com $\{E, C\}^0$, devemos conservá-lo, sem o que, "nem nada" haveria para contrastar com o valor $\lambda = 1$.

Logo, os vetores de peso para $\{E, C\}^0$ são $P_1 = (1)$ e $P_0 = (0)$

d) O diagrama de pesos é o seguinte:



BIBLIOGRAFIA

- |1| LICHTENBERG, D.B. *Unitary symmetry and elementary particles*.
Academic Press, N. York, 1970

- |2| LOMONT, J.S. *Applications of finite groups*. Academic Press, N.
York, 1971

- |3| WAERDEN, B.L. van der. *Group theory and quantum mechanics*
Springer-Verlag, N. York, 1974

Anexo II

**Mecânica Quântica:
Definições e Postulados**

SUMÁRIO

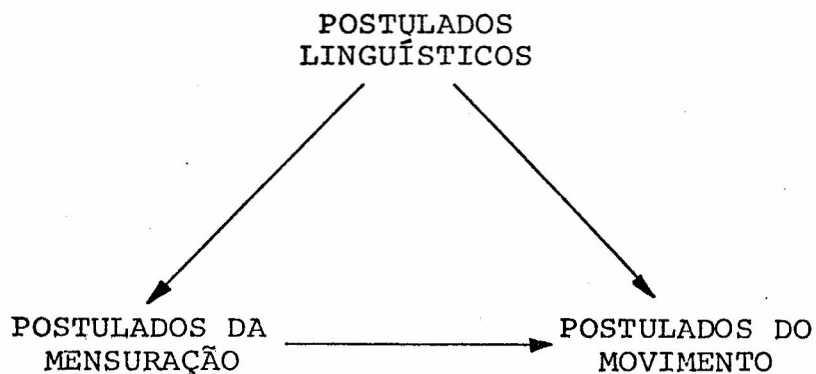
ANEXO III - MECÂNICA QUÂNTICA : DEFINIÇÕES E POSTULADOS

INTRODUÇÃO	73
I. POSTULADOS LINGÜÍSTICOS	75
II. POSTULADOS DA MENSURAÇÃO	79
III. POSTULADOS DO MOVIMENTO	83
BIBLIOGRAFIA	89

INTRODUÇÃO

Este anexo pretende, tão somente, recapitular os postulados da mecânica quântica, deixando de lado o rigor, para concentrar-se, na medida do possível, na significação intuitiva da teoria.

Toda teoria física-dinâmica comporta, em princípio, três grupos de postulados: postulados estabelecendo uma linguagem, postulados referentes a uma teoria da mensuração e, finalmente, postulados referentes ao movimento (ver [3] p. 4, 13 e 23). Esses grupos estão assim interrelacionados:



A mecânica quântica segue, como não poderia deixar de ser, este paradigma básico. Anteriormente aos postulados, apresentaremos, de modo sumário, as definições básicas que permitem a compreensão dos ditos postulados.

I. POSTULADOS LINGÜÍSTICOS

DEFINIÇÃO 1 - Espaço de Funções

$$\Psi = \{\psi\}$$

$$\text{t.q. } \psi \in \Psi \implies \psi^* \in \Psi$$

$$\psi_1, \psi_2 \in \Psi \implies \alpha_1 \psi_1 + \alpha_2 \psi_2 \in \Psi, \alpha_1, \alpha_2 \in \mathbb{C} \text{ (complexo)}$$

$$\forall \psi_1, \psi_2 \in \Psi, \exists \int \psi_1^* \psi_2 d\bar{z} \text{ (produto escalar de } \psi_1, \psi_2)$$

Se $\int \psi_1^* \psi_2 d\bar{z} = 0$, ψ_1, ψ_2 são ditos ortogonais

DEFINIÇÃO 2 - Base do Espaço de Funções

$\{\psi_1, \psi_2, \dots\}$ constitui-se numa base de Ψ , se:

$$\forall \psi \in \Psi, \exists \{\alpha_1, \alpha_2, \dots\} \text{ t.q.}$$

$$\psi = \alpha_1 \psi_1 + \alpha_2 \psi_2 + \dots, \alpha_i \in \mathbb{C}$$

$$\forall \psi_k \in \{\psi_1, \psi_2, \dots\}, \nexists \{\alpha'_1, \alpha'_2, \dots, \alpha'_{k-1}, \alpha'_{k+1}, \dots\} \text{ t.q.}$$

$$\psi_k = \alpha'_1 \psi_1 + \alpha'_2 \psi_2 + \dots + \alpha'_{k-1} \psi_{k-1} + \alpha'_{k+1} \psi_{k+1} + \dots$$

\exists uma base de funções ortogonais para todo Ψ .

DEFINIÇÃO 3 - Operador Linear

A é um operador linear em Ψ se e somente se:

$$A(\psi_1 + \psi_2) = A\psi_1 + A\psi_2 \text{ e } A(\alpha\psi) = \alpha A\psi,$$

$$\forall \psi_1, \psi_2 \in \Psi \text{ e } \alpha \in \mathbb{C}$$

Exemplos:

$$A \text{ t.q. } A\psi = n\psi \text{ é operador linear}$$

$$A \text{ t.q. } A\psi = \frac{d}{dx}\psi \text{ é operador linear}$$

$$A \text{ t.q. } A\psi = \psi^2 \text{ não é operador linear}$$

DEFINIÇÃO 4 - Operador Hermitiano

A é um operador hermitiano se e somente se:

$$\int \psi_1^* (A\psi_2) d\mathcal{C} = \int \psi_2 (A\psi_1^*) d\mathcal{C}$$

Se A for representado por uma matriz $\{\alpha_{ij}\}$

$$\Rightarrow \alpha_{ij} = \alpha_{ij}^*$$

DEFINIÇÃO 5 - Eigen-função (ou Eigen-estado) e Eigen-valor (ou Valor-Próprio ou Valor Característico)

Se $A\psi = a\psi$, $a \in \mathbb{C}$

ψ é denominada eigen-função do operador A

"a" é denominado eigen-valor do operador A associado a ψ

Exemplo:

$$A = \frac{d}{dx}$$

$$A\psi = a\psi \Rightarrow \frac{d}{dx}\psi = a\psi \Rightarrow \psi = Ke^{ax}, a \in \mathbb{C}$$

$a \in \mathbb{C}$ é eigen-valor de A associado à eigen-função Ke^{ax}

Os eigen-valores associados a um operador hermitiano são reais.

DEFINIÇÃO 6 - Estado Degenerado

Se A é representado por uma matriz $\{a_{ij}\}$ de dimensão $n \times n$ e ψ é um vetor de n componentes:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix} \quad \text{ou } A \psi = \lambda \psi$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} - \lambda & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \psi_1 \\ \vdots \\ \psi_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{ou } (A - \lambda I) = 0$$

$$\det. \begin{pmatrix} a_{11} - \lambda & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} - \lambda \end{pmatrix} = 0$$

$P(\lambda) = \det(A - \lambda I) = \lambda^n + b_1 \lambda^{n-1} + \dots + b_n$ é o polinômio característico de A e suas raízes são os eigen-valores do operador A.

Se existirem raízes múltiplas para o polinômio característico, o eigen-estado correspondente é dito degenerado.

POSTULADO 1

O estado de um sistema com n graus de liberdade é especificado por uma função $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n, t)$, dita função de onda e tal que:

$$\int \psi^* \psi d\vec{z} = K, \quad K \text{ real, finito, positivo.}$$

ψ é equivalente a $a.\psi \quad \forall a \in \mathbb{C}$, isto é, $a\psi$ representa, tanto quanto ψ , um mesmo estado do sistema.

A escolha de funções num espaço de Hilbert, para representar esta dos, fundamenta-se no fato de que no mundo micro-físico, de modo ge ral, não se pode assinalar a localização precisa para uma partícula. De certo modo, a partícula se acha *distribuída* por todo o espaço, uma *localização* distinguindo-se da outra pela diferença na distribuição das funções de probabilidades definida sobre todo o espaço.

A admissão de funções de valor complexo, justifica-se, para não se perder em generalidades, pois as distribuições de probabilidades não estão associadas às funções propriamente, mas ao seu *quadrado*, isto é, a $\psi^* \psi$.

POSTULADO 2

Se ψ_i e ψ_j são dois quaisquer estados possíveis de um sistema, então, qualquer combinação linear $\alpha_i \psi_i + \alpha_j \psi_j$ representará também um pos sível estado deste mesmo sistema.

Este postulado justifica-se pelo fato de, em micro-física, diversos sistemas em um mesmo *estado* poderem fornecer medidas diferentes, ape sar de haver uma estabilidade na frequência (função de probabilida de) destas medidas. Assim, para que possamos manter um determinismo fundamental, devemos admitir que o estado em foco, resulta da super posição de estados, cada medida estando associada a um único destes estados componentes.

II. POSTULADOS DA MENSURAÇÃO

POSTULADO 3

Toda variável física observável, V_A , é associada a um operador linear hermitiano A , tendo por argumento as funções ψ representativas dos estados.

Este postulado não tem paralelo na mecânica clássica, pois, nesta última, o observador não perturbando o sistema em observação (mensuração), não precisa ser representado explicitamente na teoria. Na mecânica quântica, diferentemente, o ato de observar (medir) precisa ser integrado na teoria, e melhor modo não se poderia pensar para representar esta ação, que a noção matemática de operador.

A limitação a operadores hermitianos (compreender-se-á melhor mais adiante) justifica-se pelo fato destes operadores, necessariamente, possuírem eigen-valores reais.

POSTULADO 4

Qualquer par de operadores associados a variáveis dinâmicas, deve satisfazer à seguinte condição:

$$[V_A, V_B] \Rightarrow -\frac{i}{\hbar} (AB - BA)$$

$$\text{onde } \hbar = \frac{h}{2\pi}$$

$$\text{e } [V_A, V_B] = \frac{\partial V_A}{\partial x} \frac{\partial V_B}{\partial p} - \frac{\partial V_A}{\partial p} \frac{\partial V_B}{\partial x} \quad (\text{parêntese de Poisson})$$

$(AB - BA)$ é o comutador de A e B

Se $(AB - BA) = 0$, diz-se que A e B comutam.

Exemplo de operadores associados:

$$V_A \longrightarrow A$$

$$t \longrightarrow t$$

$$x \longrightarrow x$$

$$p_x \longrightarrow -i\hbar \frac{\partial}{\partial x} \quad (\text{componente } x \text{ da quantidade do movimento})$$

$$H \longrightarrow \frac{\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + V(x) \quad (\text{energia total})$$

Este postulado traduz formalmente o princípio da incerteza. Para ilustrar, tomamos o caso das variáveis x e p_x de uma partícula; teremos como parêntese de Poisson de x e p_x o seguinte:

$$[x, p_x] = \frac{\partial x}{\partial x} \cdot \frac{\partial p_x}{\partial p_x} - \frac{\partial x}{\partial p_x} \cdot \frac{\partial p_x}{\partial x} = 1$$

logo, como x e p_x não comutam, não podem ser simultaneamente medidas.

Tomando-se os operadores associados a x e p_x , temos o seguinte comutador:

$$(xp_x - p_x x) = x(-i\hbar \frac{\partial}{\partial x}) - (-i\hbar \frac{\partial}{\partial x})x = i\hbar \left[-x \frac{\partial}{\partial x} + x \frac{\partial}{\partial x} + 1 \right] = i\hbar$$

conseqüentemente, pelo postulado, $[x, p_x] = 1$ deve estar associado $-\frac{i}{\hbar} (xp_x - p_x x) = -\frac{i}{\hbar} (i\hbar) = 1$, o que está perfeitamente correto.

No caso, por exemplo, da coordenada y e da coordenada p_x do momento, temos:

$[y, p_x] = 0$, o que significa que ambas podem ser simultaneamente medidas.

POSTULADO 5

Se um sistema estiver no estado ψ , o valor esperado da mensuração de V_A é dado por:

$$\text{av}_{\psi} V_A = \frac{\int \psi^* A \psi dZ}{\int \psi^* \psi dZ}$$

Se ψ for normalizada, isto é $\int \psi^* \psi dZ = 1$, temos simplesmente:

$$\text{av}_{\psi} V_A = \int \psi^* A \psi dZ$$

Caso se obtenha o valor "a" na mensuração, o sistema passará do estado ψ ao estado ψ_a , associado ao eigen-valor "a", e teremos assim:

$$A \psi_a = a \psi_a$$

Caso o sistema já esteja no estado ψ_a , o valor da mensuração será necessariamente "a".

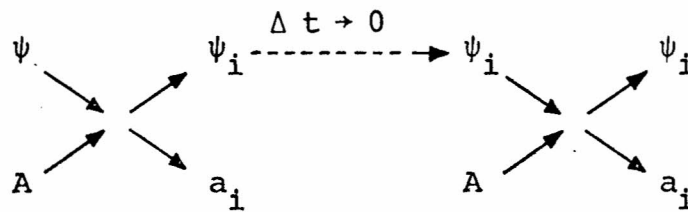
Se $\psi = \sum \alpha_i \psi_i$, onde $A\psi_i = a_i \psi_i$,

a probabilidade de medir a_i é dada por

$$|\alpha_i|^2$$

Observação importante: em geral, $A\psi = \psi' \neq c \psi$, onde $c \in \mathbb{C}$

Este postulado, em que pese a aparência, é talvez o de mais fácil compreensão intuitiva. Se temos um estado de coisas representado por ψ e um medidor representado por A , o ato de medir deve ser o resultado da aplicação de A sobre o estado de coisas, resultando um número "a_i" e um novo estado de coisas ψ_i , que deve ser correlato ao valor medido, pois, se fizermos a medição imediatamente após, teremos que medir o mesmo "a_i".



Este postulado, como já afirmamos, traz como consequência o princípio da incerteza. Entretanto, o princípio da incerteza é também um correlato da quantificação das variáveis dinâmicas em Mecânica Quântica.

Vamos mostrar a seguir, mediante um exemplo, como a quantificação restrita recai apenas sobre a variável momento angular. Sabemos que em mecânica clássica a componente z do momento angular (orbital) de uma partícula é dada por $L_z = xp_y - yp_x$. De modo análogo o operador associado a L_z é obtido da fórmula acima, substituindo-se x, y, p_x e p_y por seus respectivos operadores:

$$L_z = x \left(-i\hbar \frac{\partial}{\partial y} \right) - y \left(-i\hbar \frac{\partial}{\partial x} \right) = i\hbar \left(x \frac{\partial}{\partial y} - y \frac{\partial}{\partial x} \right)$$

A transformação das coordenadas cartesianas em coordenadas polares impõe:

$$\frac{\partial}{\partial \phi} = y \frac{\partial}{\partial x} - x \frac{\partial}{\partial y} ;$$

assim, L_z pode ser expresso em termos de derivada parcial em relação a ϕ :

$$L_z = -i\hbar \frac{\partial}{\partial \phi}$$

Os valores possíveis para L_z são dados por:

$$L_z \psi = \lambda \psi$$

$$\text{ou } -i\hbar \frac{\partial \psi}{\partial \phi} = \lambda \psi$$

A solução para esta equação nos dá:

$$\lambda = m_z \hbar \text{ com } m_z = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Vemos, pois, que a componente z do momento angular (orbital) da partícula pode assumir apenas valores múltiplos inteiros de \hbar .

III. POSTULADOS DO MOVIMENTO

POSTULADO 6

O comportamento do sistema no tempo é descrito pela equação:

$$H \psi = i \hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi$$

sendo H o operador associado à variável energia total do sistema; H é denominado hamiltoniano do sistema.

Esta equação é semelhante à equação da energia da mecânica clássica: $H(x, p) = E$, como vamos ver.

Se fizermos o operador correspondente a t igual ao próprio t , o operador associado à energia $i \hbar \frac{\partial}{\partial t}$ (vide [1] p. 172), teremos a seguinte correspondência:

$$H(x, p) \longrightarrow H(x, -i\hbar \frac{\partial}{\partial x})$$

$$E \longrightarrow -i\hbar \frac{\partial}{\partial t}$$

que evidencia a correspondência acima referida.

Deste postulado pode-se deduzir uma importante consequência: se no sistema $[H, A] = 0$, vale dizer, se o operador A comuta com H , então \bar{a} , tal que $A \psi = \bar{a} \psi$ constitui-se numa constante de movimento do sistema.

Existe uma ligação entre simetria das funções ψ , representativas dos estados de um sistema, e as constantes de movimento.

Seja $R(r)$ uma transformação simétrica operando sobre uma variável referencial r de um sistema físico.

Existe um operador sobre ψ que anula o efeito de R sobre ψ , que designaremos operador P_R de simetria sobre ψ :

$$P_R (\psi (R(r))) = \psi (r) \quad \text{ou} \quad [P_R, R] = 0$$

Pode-se demonstrar que:

- P_R é uma transformação unitária, vale dizer, a matriz $\{P_{Rij}\}$ representativa de P_R é tal que $P_{Rij} = P_{Rji}^*$
- O conjunto $\{R\}$ é isomórfico ao conjunto $\{P_R\}$
- P_R operando sobre qualquer ψ do sistema, apenas muda-lhe a fase:

$$P_R \psi = e^{-imr} \psi$$
- m , bem como $m\hbar$, constituem-se em constantes de movimento. As dimensões D de $m\hbar$ e r são tais que:

$$D(m\hbar) = \frac{D(Ação)}{D(r)}$$

Conseqüentemente:

Se o sistema físico é simétrico em relação a $R(x \rightarrow x + \Delta x)$, a componente x do vetor quantidade de movimento é uma constante de movimento; se a simetria é em relação a $R(t \rightarrow t + \Delta t)$, a energia total é conservada; se a simetria é em relação a $R(\theta \rightarrow \theta + \Delta \theta)$, a componente z do momento angular constitui-se numa constante de movimento, e assim sucessivamente.

POSTULADO 7

A função de estado de uma partícula, além dos graus de liberdade correlatos às suas coordenadas espaciais, possui outros graus de liber

dade, qualificados como graus de liberdade internos. A conservação dos valores destas variáveis internas corresponde uma simetria interna da partícula; pode-se exemplificar isto com o uso da componente z do momento angular intrínseco ou *spin*, simbolizado por σ_z . A função ψ , com isto, ganha uma nova coordenada:

$$\psi = \psi(x, y, z, t, \sigma_z)$$

DEFINIÇÃO 7 - Conjunto Completo de Operações

Um conjunto $CCO = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ de operadores associados às variáveis de um sistema físico é dito completo se:

$$1^\circ) \forall A_i, A_j \in CCO \Rightarrow [A_i, A_j] = A_i A_j - A_j A_i = 0$$

onde $A_i A_j$ é tal que $A_i A_j \psi = A_i (A_j \psi)$

$$2^\circ) A_p \notin CCO \text{ e } [A_p, A_i] = 0 \quad \forall A_i \in CCO$$

$$\Rightarrow \text{se } A_p \psi_p = \lambda_p \psi_p \text{ então } A_i \psi_p = \lambda \psi_p \quad \forall A_i \in CCO$$

Observação: pode existir mais de um CCO para um mesmo sistema e todos os CCO de um mesmo sistema são disjuntos.

DEFINIÇÃO 8 - Conjunto Completo de Eigen-funções

O conjunto de eigen-funções comuns a todos os operadores de um CCO, é dito conjunto completo de eigen-funções (CCF). Qualquer estado ψ do sistema pode ser expresso como combinação linear das funções pertencentes a CCF.

Teorema: Dado um determinado conjunto de operadores que comutem entre si, se o conjunto não for completo, existe pelo menos um eigenvalor degenerado para todos os operadores do conjunto.

Observação: para que o referido conjunto se torne completo, será necessário adicionar novos operadores que irão permitir uma maior especificação das eigen-funções, até que, para qualquer das funções comuns ao conjunto, exista pelo menos um operador para o qual os eigenvalores referentes à função não sejam degenerados. Ver | 2 | p. 105 e | 4 | p. 63.

POSTULADO 8

Se $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ é um CCO referente a um sistema físico, cada uma das combinações lineares das CCF correspondentes caracterizam um estado possível do sistema antes de qualquer mensuração. Qualquer medida, de uma ou mais, simultâneas, variáveis dinâmicas correspondentes a CCO levará o sistema a um, e somente um, dos estados comuns pertencentes a CCF. O estado do sistema após a mensuração, pode ser alternativamente caracterizado por uma ênupla (conjunto completo de números quânticos)

$$m = (m_1, m_2, \dots, m_n) \text{ onde } m_i \text{ é tal que } A_i \psi' = m_i \psi'$$

DEFINIÇÃO 9 - Operador Identidade

E é o operador identidade $\iff E^2\psi = E\psi \forall \psi \in \Psi$

Desprezando-se o eigen-valor zero de E, a equação de definição de E pode ser simplificada para $E\psi = \psi$

E é um operador linear, hermitiano.

E comuta com todos os operadores, em particular com todos os elementos de um CCO, vale dizer:

$$E A_i - A_i E = 0 \forall A_i \in \text{CCO}$$

Prova:

$$E A_i \psi - A_i E\psi = E a_i \psi - A_i \psi = a_i E\psi - a_i \psi = a_i \psi - a_i \psi = (a_i - a_i) \psi = 0$$

DEFINIÇÃO 10 - Potência de Operador

Se A_i é um operador, definimos potência n ($n \in \mathbb{N}$) do operador A_i como:

$$A_i^0 = E$$

$$A_i^1 = A_i$$

$$A_i^n \psi = A_i (A_i (A_i \dots (A_i \psi))) \text{ n vezes } \forall n \geq 2$$

Se A_i for linear e hermitiano A_i^n também o será

DEFINIÇÃO 11 - Monóide Livre Gerado por um Conjunto de Operadores

Seja $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$

O monóide livre gerado por A é:

$$M_L(A) = \{A_1^{\alpha_1}, A_2^{\alpha_2}, \dots, A_n^{\alpha_n}\}, \text{ com } \alpha_i \in \{0, 1, 2, \dots\}$$

ou resumidamente $M_L(A) = \{M_k\}$ onde $M_k = A_1^{\alpha_1}, A_2^{\alpha_2}, \dots, A_n^{\alpha_n}$

Observação:

$$\forall M_i, M_j \in M_L(A) \Rightarrow M_i M_j - M_j M_i = 0$$

A é designado gerador do monóide livre $M_L(A)$.

Para $M_L(A)$ existem outros conjuntos A' de n operadores pertencentes a $M_L(A)$ que o geram do mesmo modo: estes serão igualmente denominados geradores de $M_L(A)$. Logo, podemos dizer:

$$M_L(A') = M_L(A) \text{ ou simplesmente } M_L$$

POSTULADO 8'

O postulado 8 pode ser substituído pelo seguinte:

Um sistema físico é objetivamente determinado pelo conjunto das n eigen-funções comuns ao monóide livre $M_L(A)$, gerado por um CCO do sistema. Qualquer estado do sistema pode ser expresso como combinação linear dos correspondentes eigen-funções CCF. A mensuração do valor de qualquer das variáveis representadas em $M_L(A)$, deixará o sistema no estado representado pela eigen-função correspondente ao valor medido. Caso este estado não seja degenerado, a eigen-função pertencerá certamente ao CCF correlato ao CCO, que contém a variável em questão.

Entretanto, sendo o valor degenerado, a eigen-função correspondente não estará totalmente especificada, podendo-se afirmar, então, que após a medida, o sistema ficará num estado representado por uma combinação linear de um subconjunto de eigens-funções, pertencentes ao CCF correlato ao CCO, que contém a variável em questão. As funções

pertencentes a este subconjunto serão função de variáveis separadas, cuja parte comum coincide com a eigen-função originalmente determinada como eigen-função correlata ao valor medido.

A medida simultânea de todas as variáveis representadas em um qualquer gerador A' de M_L deixará o sistema num estado que é representado pela eigen-função (única) associada ao conjunto dos eigen-valores medidos m_1, m_2, \dots, m_n . Esta ênupla é denominada *conjunto completo de números quânticos* associado ao respectivo estado.

Resumidamente podemos representar o ato de mensuração do sistema da seguinte maneira:

$$M_L \psi = m \psi \iff \{M_1 \psi, M_2 \psi, \dots\} = \{m_1 \psi, m_2 \psi, \dots\}.$$

Sendo A'' um gerador de M_L , a determinação acima é equivalente a:

$$A'' \psi = m'' \psi \iff \{A_1'' \psi, A_2'' \psi, \dots, A_n'' \psi\} = \{m_1'', m_2'', \dots, m_n''\}$$

Observação: M_L não pode ser substituído por um grupo porque a mensuração de alguma variável A_j de um CCO gerador de M_L , pode ser zero, o que implicaria na medida de um valor infinito para A_j^{-1} . Isto equivale a dizer que não se pode construir instrumentos de *range* infinito.

BIBLIOGRAFIA

- |1| BORN, Max. *Física atômica*. Buenos Aires, Ed. Espasa, 1952.
- |2| CLARK, H. *A first course in quantum mechanics*. N. York, Van Nostrand, 1974.
- |3| MEHRA, Jagdish. *The quantum principle: Its interpretation and epistemology*. Boston, D. Reidel Pub., 1974.
- |4| WOLBARST, A.B. *Symmetry and quantum systems*. N. York, Van Nostrand, 1977.